PARADOXA HYDROSTATICA

Novis Experimentis (maximam partem Phyficis ac Facilibus) evicta.

Authore Nobiliſſimo
ROBERTO BOYLE,
E Societate Regia.

Nuper ex Anglico ſermone in Latinum verſa.

OXONII,
Typis *Henrici Hall* Academiæ Typographi, Impenſis *Ri: Davis.* 1669.

EDITORIS Monitum ad Lectorem.

QUo tempore Tractatum sequentem concinnabat Author, in animo ipsi erat (uti ex Præloquii aliquot locis videre est) simul in lucem emittere nonnulla, quæ, ceu Tractatûs sui *Physico-Mechanici* de *Aere* Appendicem, jam ante aliquot annos paraverat. Verùm cùm Appendicis illius pars constaret Experimentis, quæ Author peregerat aliquoties, sed memoriâ suâ nixus, haud esse opus judicabat literis tradere, accedens jam ad particularia recolligenda, deprehendit, post aliquot annorum, ex quo complura eorundem sumpta fuerunt, lapsum, negotiorumq;

gotiorúmque intercurrentium varietatem, haud adeò tutum esse, memoriæ suæ omninò confidere in omnibus illis circumstantiis, quas oporteat in Historica propositæ Appendicis parte consignare. Statuebat idcirco, quædam ex Observationibus & Experimentis istis iterare, ut eorum conscribere posset *Phænomena*, dum recenti memoriæ, si non ipsis etiamnum sensibus, obversabantur. Licèt autem, cùm sequentem Præfationem commentabatur, supponeret, copiam sibi fore, maturè satis Experimenta proposita repetendi, spem tamen frustrabat dira illa, ut ut justimè à Divino numine inflicta lues, quæ Angliæ nostræ Metropolin, dum Author rusticabatur, invadebat; quæque opinione longè citiùs incolas ejus præpere-

rè

rè adeò vaſtare cœperat, ut non ſolùm Artifices vitrarii, hinc illinc palabundi oberrarent, focis ipſorum penitùs extinctis, ſed & veredariorum, aliæque LONDINVM inter & Authoris ſedem commercandi rationes (publico excepto tabellione) interdicerentur; cùm tamen LONDINVM ſola eſſet ANGLIÆ civitas, quæ ipſi de vaſis vitreis commodè figuratis, aliiſque inſtrumentis in rem iſtam neceſſariis, poterat proſpicere. Cúmque eadem duret etiamnum Calamitas, nulla hactenus certâ finis ſpe affulgente; maluit Author Paradoxa ſequentia prodire in publicum abſque iſta Appendice (quâ non indigent Ipſa, utut Ipſis forſan egeat Appendix) quàm Ingenioſos illos viros diutiùs protelare, qui publicationem eorum ſollicitabant.

PRÆFATIO.

CUm ortum ſuum debeat ſequens Libellus mandato Regiæ Societatis, ſat fuerit innuiſſe id Lectori, ne ille miretur, loca quædam in eo ita compoſita eſſe, ac ſi partes fuerint Sermonis, coram cœtu aliquo pronunciati; cùm inſolitum non ſit (etſi non neceſſarium) vel ſcripto vel ore, unà cum Experimentis ipſis, coram Illuſtri illo Conſeſſu peractis, Hiſtoricam de illis narrationem exhibere.

Verùm cùm probabile ſit, Lectores quoſdam deſideraturos, ut ſibi in aliis nonnullis, ad Tractatûs hujus Editionem ſpectantibus, ſatisfiat; præter rem haud fore exiſtimem, ut

nonnihil tum de Rationibus, cur eam ut primam præsentis ad Experimenta mea Physico-Mechanica Appendicis partem edo, tum de Compositionis ejusdem modo diſseram.

Oppidò se mihi commoda offerebat Occasio, accedente invitatione, schedas illas, quæ prælegendæ mihi erant, ultra nudam Phænomenûm & Facti descriptionem, amplificandi, dum per plures casus intercurrentes adeò non licebat ea omnia simul exhibere, ut rogarer meam hac de re Diſsertationẽ scripto mandare, quod (ut ut Cœtu ejusmodi minus dignũ) Syllogæ Societatis Philosophicæ inſereretur, in eorum scil. Sociorum gratiam, qui quandoq; cùm hæc fiebant Experimenta, abeſse tenebantur. Hinc igitur, cùm nempe Commentationem à me expectari viderem,

facilè

facilè inducebar, ut Explicationes adjungerem Phænomenûm, quæ describebam; maximè cùm deprehenderem, non multo superaddito labore me ingeniosis quibusdam Amicis, non ita in Hydrostatica, ac in aliis solidæ scientiæ partibus, versatis, haud leviter gratificaturum.

Hoc igitur modo ad Narrationem de Experimentis meis, in hanc usq;, quam videtis, molem, amplificandam inductus, fateor, me haud difficulter fuisse persuasum, non id fore ingratum Curiosis, si eam prodire paterer in publicum, *Appendici, *quacum nunc editur, sociatam, non magis quàm ineptam, ad Appendicis meæ reliquum, introductionem; idq; ob sequentes Rationes.*

De hoc paragrapho vide Editoris Alloquium ad Lectorẽ.

Primo enim, Hydrostatice *est*

pars Philoſophiæ, &, ut Ego quidem arbitror, ex ingenioſiſſimis. Sunt quippe hujus Artis Theoremata & Problemata, maximam partem genuina & pulchella ſoboles Rationis, circa Argumenta attentè penſitata ritè ſe exercentis, inq; iis talia detegentis, quæ non placent modò, ſed &, quoad eorum aliqua, attonitos nos habent, ſuſpenſoſq;, quo ſcil. Ratiocinationis genere homines primò in veritatum adeò abditarum cognitionem devenerint. Neq; tamen hæc, quæ in Hydroſtaticis reperiuntur, delectatio ſolertiaq; ſola ſunt, quorum nomine ea deprædicamus. Etenim complura ſunt, non ex familiaribus modò, ſed & abſtruſioribus Naturæ Phænomenis, quæ nunquam capientur penitùs, neq; explicabuntur dilucidè ab iis, qui ho-

ſpites

ſpites ſunt in Hydroſtaticis; à quorum Principiis dependent, præter alia plura, Explicationes plerorumq; Experimentorum Phyſico-Mechanicorum, quæ auſi fuimus in publicum emittere, necnon Deciſio illarum Controverſiarum, quas ipſa, & Torricelliani Experimenti phænomena, inter Modernos Naturæ Scrutatores, peperêre.

Verùm enimverò, non Speculativa *duntaxat eſt hæc Ars, ſed* Practica; *cùm non modò Propoſitiones illæ, quas docet, magno ſint uſui in* Navigatione, *iisq; omnibus, qui in Corporum inquirunt Magnitudines & Gravitates, necnon illis, qui* Salinas *tractant; ſed & poſſe quoq; Hydroſtatica variis mòdis utilia reddi ipſis Chymiæ Profeſſoribus, quorum Arti Doctrina illa parum*

rum adeò cognata videtur, proclive mihi foret hîc oſtendere, ſi viſum eſſet ea huc tranſcribere, quæ alibi in eam rem tradidi.*

* Inprimis in pluribus locis ineditæ partis Tractatus mei de *utilitate Philoſophiæ Experimentalis.*

Verùm, quod me ad commentandũ aliquid de hac Philoſophiæ parte ſollicitavit, non ſolùm hoc eſt, quòd eam credam magni momenti, ſed quòd, quantumvis ſit talis, parùm tamen, nec feliciter excultam eandem deprehendam. Quippe cùm non ſpectetur ut Diſciplina purè Mathematica, pleriq; Mathematici eam in ſcriptis ſuis ne quidem tetigêre, multò minùs excoluêre. Atq; à tempore Magni Archimedis, *qui in Tractatulo ſuo* De Inſidentibus humido, *reliquit nobis tres quatuórve inſignes Propoſitiones, (at non adeò facilibus*

cilibus Demonſtrationibus probatas,) eaſq; nonnullis aliis, quæ Geometricum acumen redolent magis, quàm Uſum, immixtas; Mathematici illi, qui (ut ſunt Marinus, Ghetaldus, Stevinus, *& Galilæus) addidêre aliquid* Hydroſtaticis, *quod ſit alicujus momenti, perpauci ſanè (quos quidem Ego noverim) fuerunt; præterquàm quòd & iſti de iis egerint ut* Geometræ *potiùs, quàm Philoſophi, nec ipſa ad Phænomenûm Naturalium Explicationem dirigentes. Et* Peripateticos, *alioſq; Scholarum Philoſophos quod ſpectat, licèt, referente, ut quando nobis dicunt,* Aquam non gravitare in Aqua, *nec* Aërem in Aëre, *aſſertiones tradunt de rebus pertinentibus ad* Hydroſtaticam; *(quam vocem in hoc Tractatu ſæpiùs capio ſenſu laxiori,*

Laxiori, quia pleraq; tradita de Gravitate corporum in Aqua, *possunt, facili variatione, ad* alia Fluida *applicari;) attamen tantùm abest, ipsos eam elucidâsse vel excoluisse, ut multas duntaxat ex sententiis maximè erroneis, quæ in ea foventur, vulgaverint authoraverintq;. Adeò ut, cùm pauci admodùm Tractatus extent de Hydrostaticis, iiq; ferè inter alia opera Mathematica compacti, necnon ita conscripti, ut Lectores requirant in Mathesi versatos; utilis hæc Philosophiæ pars vix ultrà quàm nomine cognita fuerit plerisq; etiam ex illa virorum doctorum classe, qui reliquas ejus partes sunt scrutati, meritoq; ingeniosis modernæ Philosophiæ Cultoribus accensentur. Insuper, nonnulli viri Illustres, qui novissimis annis de rebus Hydrostaticis tractârunt, Scholæ Peripateti-*

cæ opinionibus erroneis præoccupati, nec rem adeò proclivem ſentientes, Experientiam de Concluſionum ab ipſis traditarum veritate conſulere, complura dogmata erronea Propoſitionibus ſanioribus, quas vel ab Archimede *aliisq; Mathematicis cautis mutuabantur, vel excogitabant ipſi, intertexuêre; atq; hallucinationes iſtæ habitu Mathematico cùm fuerint adornatæ, mixtæq; Propoſitionibus demonſtrativè veris, Eruditorum ejuſmodi virorum Exiſtimatio (cui nil derogatum velim) & plerorumq; Lectorum in rebus Mathematicis examinandis imperitia, tantam paſſim erroribus iſtis conciliârunt authoritatem, ut Hydroſtatice facta nunc ſit ejuſmodi Eruditionis pars, quæ non modò cum difficultate acquiratur, ſed & cum periculo*

riculo à studiosis colatur.

Quare, etsi neq; Occasio Institutúmve hujus Tractatûs exigebat, néque mea peritiæ & otii inopia facultate me instruebat, vel Hydrostaticæ systema, vel Elementa conscribendi; spes tamen erat, me aliquid præstiturum, in Disciplinæ adeò insignis tum Illustrationem, tum Vindicationem, si Tractatum hunc publici juris facerem; quippe in quo errores receptos conor refellere, Paradoxa iis contraria stabiliendo; simul & instituo Veritates magis elucidare, & in usum traducere, partim eas explicando ratione in libris Hydrostaticis insolitâ; partim ea, quæ trado, Experimentis Physicis & sensui obviis confirmando. Præterquam quòd, ut eò magis Hydrostaticen ipsam Lectori commendarem,

darem, arripui, præter Paradoxa, Erroribus à me convellendis oppositu, occasionem, eadem viâ nonnullas ex utilissimis Veritatibus Hydrostaticis, quæ Tyronibus mirè videri solent, probandi.

Si quis hîc roget, cur in Explicationum mearum nonnullis adeò fuerim prolixus, & quædam inculcaverim *sæpius; Responsum habeat, Eos, qui assueti non sunt legendis libris Mathematicis, tam parùm aptos esse solere intelligendis iis, quæ* Iconismis *sunt explicanda; méque inveniße pleroßque viros Doctos, etiam eos ex* modernis *Philoßophis, qui Mathematica non callent, tantò, quàm antè credebam, imperitiores in principiis & theorematibus Hydroßaticis, eáque explicandi probandique rationibus, ut vererer, nê-*

que

que Paradoxa ipſa, quæ tueor, neque Hypotheſes de Gravitate & Preſſione Aëris, ex quibus omnis meus liber Pneumaticus tantùm non dependet, intellectum iri abſque adeò perſpicua Theorematum quorundam Hydroſtaticorum explicatione, qualis vero in ſcriptis Mathematicis non verſato vix paucis verbis tradi ſufficienter poſſet. Quocirca, etſi non dubitem, eos qui ſubacto ſunt judicio in compendioſis formandis Demonſtrationibus, exiſtimaturos, me contrahere ſermonem meum potuiſſe in locis pluribus, nullo probationum mearum diſpendio, & licet ipſe in eadem ſim cum ipſis ſententia; fateor tamen, me ex induſtria ſtrictam conciſámque illam ſcribendi rationem hîc declinaſſe, quam occaſionibus aliis ſoleo magni facere.

Quippe

Quippe cum nunc ſcribam non honori meo velificandi, ſed alios docendi animo, malim ſanè, Geometras non laudare Probationum mearum brevitatem, quàm ut cæteri illi Lectores quibus potiſſimum gratificari inſtituebam, ſenſum earum non penitùs caperent.

At non eſt hoc omne quod meam poſcit apud Lectores Mathematicos excuſationem. Quibuſdam enim eorum, vereor, haud placebit, me, Probationum loco, talia afferre Experimenta Phyſica, quæ non ſemper res evincendas certitudine & ἀκριβείᾳ demonſtrant Mathematicâ; multóque minus id probabunt, quòd iſtiuſmodi Experimenta ad confirmandas Explicationes ſubjungo; quaſi ſuppoſitiones & Schemata, ſolidis ratiociniis ſociata, viris ingenuis

genuis in rebus Hydroſtaticis convincendis non ſufficerent.

His ut reſpondeam, id conſiderandum putem, ſæpius in Diſquiſitionibus Phyſicis ſatis eſſe, ut Determinationes noſtræ rem propè conficiant, licèt à Mathematica exactitudine deficiant. Ac malui equidem præſumere de Lectoris æquitate, quàm ipſum & memet tædioſis fatigare circumlocutionibus, ut præcaverem ne poſſem minus rectè intelligi, ejúſve Candore indigere. Et notum eſt, ipſos Mathematicos ſolere abſque ullo incommodo inde nato, ſupponere, omnes lineas Perpendiculares, factas à Corporibus pendulis, ſibi invicem eſſe parallelas; licèt reverâ non ſint, cùm ſi producerentur, in Terræ centro concurrerent: nec non ſupponere, omnis

omnis aquæ tranquillæ ſuperficiem, in vaſe aliquo, Horizonti parallelam, proindéque Planam, *eſſe; quamvis, ſtrictè loquendo, ipſi eam* Sphæræ *portionem habeant; ipſeq; eam altiorem, ubi contigua ferè eſt lateribus vaſis, quàm alibi, paſſim obſervaverim.*

Inſuper, quandoquidem experimur, quòd licèt aqua uniformiter elevetur in Antliis ad diverſas altitudines, non tamen ad uſque pedes 35; atque in vulgaribus fiſtulis patentibus, eandem propemodum obſervet, intus & extra, planitiem, non tamen ſi ultra modum ſtricta ſit fiſtula: Ob has ſimiléſve alias conſiderationes, uſus fortè fui talibus loquendi modis, qui haud videbuntur ſatis præciſi, ut in argumentis adhibeantur, quibus applicari poſſe

Demon-

Demonſtrationes Mathematicæ creduntur. Sed alibi rationem reddo, cur circa iſtiuſmodi hæſitem Demonſtrationes, prout eæ Argumentis Phyſicis ſolent applicari. Atque in Paradoxis hiſce noſtris, operam me luſiſſe non putem, ſi in Explicationibus meis Hydroſtaticis manifeſtum feci, in Experimentis factis cum ejuſmodi, qualibus ego utebar, Liquoribus & Vitris, Regulas conſtanter ſine ullo errore ſenſibili, vel ſaltem inſigniori, obtinere: ſiquidem edoceri exinde poterimus multarum rerum, in parte potiſſima, veritatem etſi fortè in aliquibus ad menſurarum proportionúmque exactitudinem non pervenerimus, ad quam tamen, ut pertingant alii, juvare ipſos pro virili allaboramus.

Quódque meam attinet propoſi-

tionum

tionum Hydroſtaticarum confirmationem per Experimenta Phyſica, *ſi* quibuſdam *Lectoribus modus ejuſmodi minus arrideat, non dubito, quin* plerique *non ſint modò eum probaturi, ſed & gratias mihi de eo habituri. Licèt enim in Mathematicis* puris, *qui ritè demonſtrare valet, certus eſſe queat de Concluſionis alicujus veritate, nullis circa eam conſultis Experimentis; quoniam tamen ſuperſtrui Demonſtrationes ſolent Suppoſitionibus vel Poſtulatis; quædam etiam, etſi non in Arithmetica vel Geometria, in Phyſica tamen, aſſumi ſuevêre pro conceſſis, circa quæ proclive eſt ingeniis hallucinari: etiam tum, quando non dubitamus de Ratiocinio, hæſitare poſſumus de Concluſione, eò quòd dubia eſſe nobis poſſit rerum nonnullarum veritas,*

veritas, quas ipsa supponit. Atque hæc consideratio vel sola, excusabit me, putem, Mathematicis, dum quasdam confutatum eo ratiocinationes, quæ pro demonstrationibus Mathematicis venditantur. Id quippe consideratum iri autumem, eos, quorum Demonstrationes sub examen voco, licèt quidam eorum Matheſin fuerint professi, non tamen merè scribebant sua ut Mathematici, sed ex parte ut Physici: adeò ut Placitorum ejusmodi in dubium revocatio nil quicquam magis nobilissimis illis maximéque utilibus scientiis, (puris scil. disciplinis Mathematicis) sit derogatura, quàm quòd Mathematici illi, qui Ptolemaïcum, Copernicanum, Tychonianum, aliáve Mundi sectantur Systemata, Libros edunt ad suos invicem

in

in rebus Astronomicis Paralogismos patefaciendum. Quocirca (ut dicere cœperam) non potest non apprimè juvare viros cautos, in rebus quæ sub sensum cadunt, sensum consulere, Experimentorúmque beneficio examinare, fueritne in Hypothesibus & Ratiociniis erratum. Quare & Doctissimus Stevinus *ipse (qui primas facile tenet inter modernos Scriptores Hydrostaticos) è re judicavit, Elementorum suorum Hydrostaticorum calci Appendicem jungere, Practica quædam, ut vocat, exempla (quæ quatenus cogant, jam non inquiro) continentem, quibus Veritatem Propositionis suæ decimæ, cui, non longè à libri illius initio, Mathematicam, quam putat, Demonstrationem subjunxerat, confirmatum ivit. Atque circa hæc ip-*

ſa Argumenta, quæ nunc ſub manu ſunt, Paradoxa ſequentia tot Scriptorum illuſtrium, qui Mathematicè ſe demonſtraſſe ſua Placita obtendunt, hallucinationes detegent, ut Phyſici cautiores (quibus imprimis hoc Tractatulo gratificari animus erat) minori exinde cum fiducia Concluſiones illas ſint admiſſuri, quarum probationes non ſatis intelligant. Et ſanè, non poteſt non plurimùm juvare ejuſmodi ingenia, res eas, quas docentur, viſibili Naturæ ipſius teſtimonio comprobari. Hujus ſubmonitionis momentum, ac frequens, hac utendi Apologiâ, occaſio, veniam, ſpero, prolixioris de ea ſermonis facile mihi apud Lectorem procurabunt.

Hiſce ita prælibatis, proclive mihi fuerit, rationem reddere, quare Paradoxa hæc Hydroſtatica, reliqua

Appendicis

Appendicis parti, quacum nunc * *eduntur, præmiserim. Etenim cùm in eo maximè fuerim in illa Appendice, ut ulteriùs explicarem nonnulla, in libro illo, cui ipsa subjungitur, tradita, eáque ab invalidis Objectionibus vindicarem: Cúmque passim adverterim, Objectiones illas, quæ vel publicè vel privatim contra explicationes & eratiocinationes, in Libro illo contentas, allatæ fuerunt, proficiscì inde solere, quòd earum Authores, vel genuinæ Notionis de Gravitate & elastere Aeris, prout ea trado, vel Principiorum & Theorematum Hydrostaticorum minùs gnari, vel etiam erroneis de iisdem opinionibus imbuti fuere: multo sanè usui futurum credebam, ad prædictum utrumque Appendicis meæ scopum con-*

* De hoc loco etiam videsis Editoris monitum ad Lectorem.

ſequendum, ſi doctrinam illam elucidarem, cui Experimenta & Ratiocinia mea planè conſenſerunt, quæque, vel incognita vel perperam intellecta, Objectiones illas peperit, quæ allatæ hactenus fuêre contra Hypotheſes à me propoſitas, vel Explicationes inde à me derivatas. Utcunque fuerit, quoniam Probationes, in opinionum mearum patrocinium à me exhibitæ, maxima ex parte ab Experimentis novis facilibúſque deductæ ſunt, meúmque duntaxat inſtitutum ſit, depromere veritates, eáſve explicationibus dilucidioribus evincere, nullâ re ſuppoſitâ (prout illi faciunt, à quibus diſſentio) quæ vel precaria *fuerit, vel* vix, *ſi ullatenus*, intelligenda; *Spero equidem, quod, ſi minùs felix fuerim in conſequendo ſcopo, ingenioſus tamen & Æquus*

Lector

Lector probabit institutum meum, & ab Experimentis meis fructum capiet. Horum vero quædam ex potissimis & difficilioribus spectata cùm fuerint (& nonnulla eorum pluries) à Regia Societate *ipsa, vel à Curiosis ejusdem sociis; æquum omnino fuerit, opinor, rogari Lectorem, quicunque repetere illa voluerit, ne præproperè nimis rem facti in dubium vocet, si fortè primâ vice Experimenta quævis ex voto non successerint. Quantamcunque enim curam adhibuerim, ut ea facilia redderem; non tamen polliceri mihi ausim, omnia extra sortem illam fore, quam alia Physico-Mechanica Experimenta non raro subire, ex prætermissis quibusdam circumstantiis, observavi, unde accidit, ut qui subtilia Naturæ opera non satis callent,*

vel

vel ſaltem pro tempore non ſatis expendunt, facilè fallantur. Huic monito lux forſan & pondus accedet ab Exemplo: Capiatigitur Lector id, quod ſequitur, fortè non ex vulgaribus.

Notatum fuit à duobus tribúſve Ingenioſis Mathematicis modernis, & ipſi mihi data fuit occaſio, per Experimenta ſpecialia comprobandi, Aquam ſcil. calidam leviorem eſſe in ſpecie, frigidâ; unde facta fuit illatio, Ceram, aliaque Corpora, aquæ communi propemodùm æquiponderantia, innatare frigidæ, in calida verò vel tepida, ſubmergi. Quod Experimentum, licèt, prout ſumi poteſt, vel forte etiam peractum fuit, conſonum eſſe facilè largior notis Legibus Hydroſtatices; aliquando tamen in me ſuſcepi, fore, ut Experimentum ſortiatur eventum planè contrarium.

trarium. Hanc in rem, accepi portionem aliquam Ceræ apiariæ formatam in globulum, magnitudine Ceraſi, additóque pauculo Plumbo, adeò prope redactam ad æquipondium cum frigida, ut, cùm paululùm duntaxat gravior eſſet aquâ, tantilla ponderis ejus diminutio eam faceret emergere: Hunc globulum ex valde frigida tranſtuli in tepidam (vel paulò calentiorem,) ubi mox, mirantibus nonnihil Spectatoribus, ſuperficiei aquæ innatare conſpiciebatur. Et ne ſuſpicio eſſet, eum à quibuſdam bullis ſuſtineri, quas aliquando obſervavi etiam gravia corpora ſuſtollere, & imperitos incautóſve fallere, fortiter ſatis globulum ter quaterve ſub aqua ſubmergebam ad bullas illas abjiciendum; quo non obſtante, jugiter rurſum emergebat, & tamen re-

jectus vicissim in eandem frigidam, unde fuerat ablatus, submersúsque ut ante, ad liberandum cum ab adjacentibus bullis, quietus in fundo jacebat, & ut ut sublatus aliquoties ad aquæ superficiem, confestim rursum subsidebat, atque ad ipsissimum imum ferebatur. Jam autem, id quod invitabat me, ut Experimentum promitterem, quod principiis Hydrostaticis videtur contradicere, non erat utique de eorundem veritate diffidentia, sed conjectura, quam fovebam, fore scilicet, ut, quemadmodum ex calore aqua futura esset paululùm in specie *levior, ac erat priùs; sic ejusdem caloris vi spirituosiores agilioréque partes ceræ, cujus minùs compacta est textura, nonnihil (etsi non visibiliter) expanderentur, hæcque ipsâ expansione majorem innatandi*

tandi aptitudinem acquireret, quàm aucta aquæ levitas facultate ipſam inſtrueret ad fundum eundi. Hánc-que conjecturam ulteriori confirmabam Experimento, quod primâ fronte attonitos nonnihil habebat Spectatores. Etenim quando cera primitùs eximebatur è frigida, & ſtatim immergebatur calidæ, promptè ſatis ſubſidebat; atque (calami ſive cultri beneficio) ad aquæ ſummitatem elata, ſtatim verſus fundum relabebatur, at, quàm initio, lentius, & paucis aliquot exactis minutis, ſi tum elevaretur ad aquæ partes ſuperiores, ei innatare conſpiciebatur; (& vidi Ego, poſtquam aliquando diutius in fundo remanſerat, eam ita emergere, ut ſi certus eſſem, nullas inviſas bullas de novo fuiſſe generatas, ipſámque ſuſtuliſſe, dici poſſet, eam ſponte

ſua emerſiſſe;) uti è contra, in frigidam tranſlata, quam primùm erat exempta è calida, mox ab initio fluitabat, túmque deorſum depreſſa, promptè ſatis aquæ ſummitatem recuperabat; at ſi pergerem eam ſexies vel ſepties (plus minus) ſucceſſivè deprime ſingula vice lentius quàm antè, emergebat, & tandem non omninò, etiam tum quando id in aqua experiebar graviore redditâ à frigiditate, ipſi à ſale & nive, vitro circumpoſitis, conciliatâ. Quæ Phænomena cum ratione exſpectari poſſe credam; quippe exiſtimans, cerã, ſtatim ex calida tranſlatã in frigidam, requirere omninò aliquod temporis ſpatium, quò expanſionem ſuam adventitiam, quam acceperat à calida, amitteret, eâdémque privari oportere gradatim, ab aquæ, in quam tranſmiſſæ

transmissa erat cera, frigiditate: Utì è contra, requiri aliquantum temporis, ut tantulus calor, qualis inest aquæ tepidæ, vel paululùm calidiori, id ceræ tribuat dimensionum augmentum (quod ipsum etiam ut ea sensim lucretur necesse est) quo opus erat, factâ quantumlibet rarefactione aquæ, ut ipsa supernataret. Subjicere possem, iterata fuisse hæc experimenta, quoad rei summam, cum pluribus globulis cereis; eáque multò secus successisse, quando, massulæ cereæ loco, adhibebamus bullam vitream libratam, in qua temperamentum vel nullam, vel saltem non insignem dimensionum mutationem poterat afferre. Et hisce possem alias adjicere circumstantias, ni succurreret, hæc à me Experimenta nonnisi ex occasione commemorari, eóque fine, ut

præter

præter rem data non fuisse videatur cautela, superiùs Lectori commendata, cùm Experimentum Hydrostaticum, per se verum, facilè destitui successu possit, ejusmodi Circumstantias prætereundo & omittendo, quæ non facilè sub observationem cadunt.

At omninò nollem hoc monito quenquam à diffidentia, quæ circa Hydrostaticas Traditiones & Experimenta foveri possit, divertere. Etenim, præter complures Opiniones erroneas, Res dantur facti, quarum veritas, in dubium hactenus non vocata, sed pro fundamento substructa, omninò mihi videtur ad Lydium lapidem examinanda. Dum enim concludum ibam hoc ipsum Præloquium, reperi, nonnullos etiam ex modernis, speciatim verò perdoctum quendam Virum, qui nuper

sibi

ſii Hydroſtaticis ſcripſit, multum ſibi negotii faceſſiviſſe in ratione reddenda, quare, cùm juxta ipſorum placita Aqua non gravitet in aqua, Vaſa Lignea, è ſubſtantia licèt facta ſint aqua leviori, quando rimis actis aquâ implentur, ad fundum eant, in eóque reſtitent; cùm, diſcrepare hoc Phænomenon *judicans ab iis, quas ego pro Legibus Hydroſtaticis habeo, in ea confirmarer opinione, dum curioſitate ducebar quædam de eo Experimenta capiendi cum quatuor vel quinque Vaſis diverſæ figuræ & magnitudinis; quorum duo erant ex cera, quæ, licèt materia eorum eſſet paululum duntaxat levior aquâ, ſubmergere non poteram, aut ſubmerſa detinere aquam iis infundendo, aut, ut ſemetipſa, rimis propè fundum actis, implerent, permittendo; atque*

ſi

si vi vel pondere deprimerentur, ipsa, uti & vasa lignea, impedimento remoto (& quandoq; cavitate sursum versâ) emergebant. Atque eò magis sum sollicitus, ut res Hydrostaticæ ad debitam reducantur certitudinem, quia Ponderatio Corporum in Liquoribus *videri deinceps poterit ex generalibus modis unus, quem Ego adhibeo & commendatum eo, quo omnia ferè Corporum tangibilium genera examinentur.*

Scripta Philoſophica † à Nobiliſſimo Authore in Lucem edita.

EXperimenta nova Phyſico-mechanica de Aere; *edita menſe Junio*, 1660.

Tentamina Phyſiologica pro datis occaſionibus diverſis conſcripta; *in lucem edita Menſe Martio*, 1661 *cum hiſtoria Fluitatis & Firmitatis adjecta*

Chymicus ſcepticus; *menſe Auguſto editus*; 1661.

Doctrinæ circa Elaterium et pondus Aeris, contra objectiones Franc. Lini Vindicatio: *tempore verno Edita*, 1662. *& Thomæ Hobbii*

Liber de uſu Experimentalis Philoſophiæ: *editus menſe Junio*, 1663.

Experimenta nova et Obſervationes circa Frigus; *ſive* Experimentalis Hiſtoria Frigoris, inchoata. *Cui adjicitur* Examen Antiperiſtaſeos, nec non Doctrinæ *Hobbianæ* circa Frigus; *edita menſe martio* 1665.

Experimenta et conſiderata circa Colores, *menſe Maio Edita*, 1664.

Tractatus de Origine Formarum et Qualitatum, (juxta Philoſophiâ Atomicam) conſideratis et Experimentis illuſtratâ, *menſe Aprili editus*, 1666. *Huic acceſſit* diſſertatio de Formis ſubordinatis, *menſe Septembri*, 1667.

---

† *Theologica ſunt alterius loci.*

Continuatio

Continuatio Experimentorum novorum Physico-mechanicorùm circa Elaterium et Pondus Aëris, nec non eorundem Effecta. Pars prima. *Cui subnectitur* brevis dissertatio de corporum consistentium Atmosphærâ. *Edita mense Novembri*, 1668.

Scripta istiusmodi Philosophica quæ ab eodem Authore exarata, & prodatâ occasione in libris supradictis subinde nominata, nondum publici juris fiunt; verùm à Viris plurimis curiosis (etsi non datâ fide promissa sint) sollicitè expectantur.

PArtis secundæ de Usu Experimentalis Philosophiæ Sectio secunda.

Specimina duo de involucris larvisque diversis, sub quibus rerum viventium semina occultantur.

Adversaria quædam adjectitia per modum Appendicis ad Tractatum Physico-mechanicum.

Dialogi duo Historici, alter de Flammâ, alter de Calore.

De productione Qualitatum (tùm obviarum tum occultarum) artificiali discursus.

Dissertatio de veris non probabilibus.

☞ *Advertant Lectores quod etiamsi versio hæc Latina ob conflagrationem Londinensem (quæ in causâ erat qd alii etiam libri complures nondum prodierint) jam primum publici juris fit, exemplar tamen Originale Anglico sermone exaratum, typis mandatum fuerit circa finem Anni 1666. stylo veteri.*

A CATALOGUE *of some* BOOKS, *Printed for, and to be Sold by* Richard Davis *in* OXON.

In Folio. Dr. *Hammond's* Paraphraſe and Annotations on the New Teſtament.

—— On the Pſalms. ——His Sermons

An Elegie on the Death of the D. of *Gloceſt.* by *M. Llwelyn* Dr in Phyſ.

Lucian's Dialogues, made Engliſh from the original, by *Jaſp. Mayne*, D.D. to which are added thoſe Engliſhed by Mr. *Hicks.*

Mercator's Atlas, Engliſhed by *W. Saltonſtall.*

Four New Playes. The Seige of Urbine.—— Selindra. —— Love & Friendſhip.——Pandora. By Sr. *Will. Killigrew*, Vice-Chamberlaine to Her Majeſty. 1666.

Jackſons 10th book on the Creed.]

Pearſon on the Creed.

In Quarto. Dr. *Hamond's* Pract. Tracts, 2. Vol.

—— A Collection of ſeveral Replies and Vindications in defence of the Church of *England*, in 4. Vol.

The hurt of Sedition, or the True Subject to the Rebel, by Sr. *John Cheek*, with a Preface of Dr. *Ger. Langbaine's.*

The Vaulting Maſter: Or the Art of Vaulting, illuſtrated with ſixteen braſs Figures, by *W. Stoaks.*

Chriſt

Christ and his Church, or Christianity explained in 7 Evangelical and Ecclesiastical heads, by *Edw. Hyde*, Dr. in Divinity, sometimes Fellow of Trinity Colledge in *Cambridge*, and late Rector of *Brightwell* in *Berks*.

Cheerful Ayres, or Ballads, for Three voyces, by *Jo. Wilson*, Dr. in Musick, late Professor of the same in the University of *Oxon*, and one of the Gentlemen of his Majesties Chappel, in 3. Vol.

The Throne of *David*, or an exposition on the second Book of *Samuel*, by *W. Guild*.

Col. *Henry Martin*'s Familiar letters to his Lady of Delight; also her kind Returns, *&c.* Published from the original papers, by *Edm. Gayton*.

The Primitive Rule of Reformation; a Sermon Preached before his Majesty, by *Tho. Pierce*, D.D. President of St. *M. Magd.* Coll. in *Oxon*.

Davenant, *Morton*, *Drury*, &c. Good Counsels for Peace.

Sicily and *Naples*, or the Fatal Union. A Play.

Imperiale, A Play.

Some Considerations, touching the Usefulness of Experimental Natural Philosophy, propos'd in Familiar Discourses to a Friend, by way of Invitation, to the study of it, by the Honorab. *Robert Boyle* Esq; The second Edition.

——His *Experiments* of Air.

——*A* Continuation of his Experiments of Air.

An Account of the Nature and extent of the Divine Dominion and Goodness, especially as they refer to the *Origenian Hypothesis* concerning the Preexistence of Souls; with a special account

account of the vanity and groundleſneſs of the Hypotheſis it ſelf, by *Sam. Parker.* A.M. Coll. T. *Oxo.* and Fellow of the Royal Society. 2d *Edition.*

Philoſophical Tranſactions of the Royal Society, *Numb.* 6, 7, 8. 1666.

The Miraculous Conformiſt, or an Account of ſeveral Miraculous Cures performed by the ſtroaking of the Hands of Mr. *Valentine Greatoracks*; with a Phyſical diſcourſe thereupon, in a Letter to the Hon. *Rob. Boyle* Eſq; by *Henry Stubbs*, Phyſitian at *Stratford upon Avon*, 1666.

Joan. Buridani *Quæſtiones in octo Libros Politicorum Ariſtotelis.*

Porta Moſis, ſive Diſſertationes aliquot R. Moſis Maimonidis, nunc primum Arabice, prout ab ipſo Authore conſcriptæ ſunt, & Latine editæ, una cum Appendice Notarum Miſcelan. Opera & ſtudio E. Pocockii *Ling. Hebr. & Arab. in Acad. Oxon. Profeſſoris.*

Hiſtoria Dynaſtiarum Arabice Latin. Authore Gregorio. Abul-pharaijo *Edit. Interpret. & Continuat. per* Edv. Pocock. L. *Hebr. & Arab. Profeſ.*

Ideæ Trigonometriæ Demonſtratæ. Item de Cometis, & Inquiſitio in Bullialdi Aſtronomiæ Philolaicæ Fundamenta, Authore Setho Ward, *nunc Epiſc. Sariſbur.*

Savilii Oratio Coram Eliz. *Regin.*

Academiæ Oxonienſis Notitia. 1665.

Tabulæ Longit. *ac* Latitud. *Stellarum Fixarum, ex Obſervatione* Ulugh Beighi *Tamerlanis Magni Nepotis, ex MSS Perſicis, jam primum Luce ac La-*

tio

tio donavit, & Commentariis Illustravit Tho. Hyde *A. M. Coll. Reginæ, ac Protobibliothec. Bodleian. Oxon. 1666.*

Octavo. Dr. *Hammonds* Practical Catechism, with the Reasonableness of Christian Religion.

Dr. *Hammonds Letters* of Accord with Dr. *Sanderson*, concerning *Gods Decrees.*

A view of the Threats and punishments recorded in Scriptures, Alphabetically composed, with some brief Observations upon several Texts, by *Zachary Bogan*, of C. C. C. in *Oxon.*

—The Mirth of a Christian Life. And the sorrowes of a wicked Life.

Fides Apostolica, or, A Discourse asserting the received Authors and Authority of the *Apostles* Creed: Together with the grounds and ends of Composing thereof by the *Apostles*, the sufficiency thereof for the Rule of Faith, *&c.* by *George Ashwell.*

——*Gestus Eucharisticus*, A Discourse concerning the Gesture at the receiving of the Lords Supper.

A Treatise of the Preservation of the Eye-sight, by Dr. *Baily.*

The Circles of Proportion, and the Horizontal Instrument, *&c.* Both invented, and their use written, by *W. Oughtred* Ætonensis.

The Natural Mans blindness, in three Sermons on *Rom.* 7, 7. by *H. Hurst.*

Essays and observations on the Humors of the

Age,

Age, Discovered and Characterized, by *W. Masters, A.M.* Fellow of *Merton* Coll.

Ovids Invective against *Ibis*, translated into English Verse, by *Jo. Jones* Schoolmaster in Hereford. The Second Edition.

A plain and profitable Catechism, with a Sermon on *Exod.* 23. 2. by M. *James Bacon*, published by Dr. *Henry Wilkinson.*

A Divine Theater, or a Stage for Christians, a Sermon at Ch. Ch. in *Oxford*, by *John Wall.* D. D. Prebend there.

Shepheard, of Sincerity and Hypocrisie, with a Tract annexed to prove that true Grace doth not lie so much in the Degree, as in the Nature of it.

Ellis's Divine Poems.

Downham, of Christian Liberty.

Homer a la Mode, *A* mock Poem upon the first and second Books of *Homer*'s *Iliads.*

Christian Liberty Rightly stated and Enlarged, in a brief Vindication of the Lawfulness of Eating things strangled, or Meats confected with Blood, by *Will. Roe.*

The City Match. } 2 Playes by *J. M.* Stud. *Ch. Ch.*
Amorous War. } *Oxon.*

The Nullity of the Romish Faith, or a Blow at the Root of the Romish Church, being an Examination of their Fundamental Doctrine concerning the Churches Infallibility by *Math. Poole* late Minister of the Gospel in *London.* 3d Edition.

The Origine of Formes and Qualities (According to the Corpuscular Philosophy) Illustrated

strated by Considerations and Experiments; with a Discourse of Subordinate Formes; by the Honourable *Robert Boyle* Esq; Fellow of the Royal Society, 2d Edition.

Hydrostatical Paradoxes made out by new experiments, (for the most part Physical and Easie) by the same Honourable Author, 1666.

De Confirmatione, sive Benedictione, post Baptismum solemni &c. Authore H. Hammond.

Ailmeri *Musæ Sacræ seu* Jonas, Jeremiæ *Thre.* & Daniel *Græca reddita carmine.*

Ad Grammaticen ordinariam supplementa quædã, Editio 3ia *Multis auctior, Authore* Gu. Phalerio.

Contemplationes Metaphisicæ ex Natura Rerum & recte Rationis lumine deductæ. Authore Georg. Ritschel, Bohemio.

Delphi Phœnicizantes per Edm. Dickinson. *M.D.* Coll. Mert. Socio.

Aptis Logicæ Compendium à Roberto Sanderson, *olim. Episc.* Lincoln. *Edit. septima.*

Exercitatio Epistolica in Tho. Hobhii *Philosophiam. Auth.* Seth. Ward. *nunc Episc. Sarisbur.*

——*Astronomia Geometrica. Ubi Methodus proponitur qua primariorum Planetarum Astronomia sive Elliptica Circularis possit Geometrice absolvi.*

Grotius de Veritate Religionis, cum Notis Juris.

Carmen Tograi Poetæ Arabis Doctissimi, una cum Versione Latina & Notis Praxin illius exhibentibus. Opera Ed. Pocokii *LL. Hebp. & Arab. Professoris. Accessit Tractatus de Prosodia Arabica, per* Sam. Clericum.

Homonyma & Synonima Linguæ Latinæ ex Otio & Opera Hen. Edmundson, 1664. *Ac-*

Accentii Stratagematum Satanæ.

Juelli Apollogia Eccleſi Angl. Græ. lat.

Sharrock de Officiis ſeu de Moribus.

——*De incontinentia.*

Analyſis Libri Ariſtotelis de Sophiſticis Elenchis.

Opera & ſtudio G. Powel. 1664.

HOMERUS 'EBPAI'ZΩN, *ſive Comparatio Homeri cum Scriptoribus Sacris quoad Normam loquendi. Subnect.* HESIODUS OMHPI'ZΩN. *Authore* Zach. Bogan, *è Coll. C. C. Oxon.*

Pueriles Confabulatiunculæ, *Græco-Latinæ. Ad calcem adjectus eſt Index Græcus & Latinus in quibus omnia fere Gr. &. L. Vocabula, quæ in opere occurrunt, comprehenduntur. Authore* G. Jackſon.

In Duodecimo. Dr. *Hammond's Paræneſis*, or ſeaſonable Exhortatory to all true Sons of the Church of *England.*

——Judgment worthy of God, or an Aſſertion of the Exiſtence & Duration of Hell Torments, *&c.*

A Nomenclator of ſuch Tracts and Sermons as have been Printed or Tranſlated into Engliſh upon any place or Book of the Holy Scripture, now to be had in the publick Library in *Oxford*, by *Joh. Vernevil.*

1. *A* Chriſtian Legacy, or preparations for, and Conſolations againſt Death; with the ſick Mans Cordial, by *Edward Hyde*, D.D.

2. *A* Vindication of Truth againſt Error, in ſeven Controverſies. 1. Of Sinners prayers. 2. Prieſt marriage. 3. Purgatory. 4. Images. 5. Praying to Saints and *Angels.* 6. Juſtification by Faith. 7. Of Chriſts New Teſtament or Covenant. Di-

Directions to a Godly Life, Instructions for the worthy receiving of the Lords Supper, by *H. Tozer.*

A compleat Herbal, by *Robert Lovel:* the second Edition, with many Additions.

Theſes Philoſoph. Novæ. Auth. Carolo Potter.

Aditus ad Logicam, Authore Samuele Smith.

Elementa Logicæ, Authore Edvardo Brerewood.

Roberti Baronii, *Philoſoph. Theolog. Ancillans.*

——*De Peccato Mortali & Veniali.*

Drexelius *Of Eternity.* Welch.

Croſs, *de Febre intermittente.*

Exercitationes duæ, 1. *De Hyſterica Paſſione.* 2. *de Affectione Hypochondriaca, Authore* N. Highmore *Art. &* M.B.

Proluſiones Academicæ in duas partes diſtributæ, 1. *de Judiciis.* 2. *de Origine Dominii & ſervitutis,* &c. Tho. Jones LL.D. *& Coll. Mert. Soc.*

Wollebii Compendium Theolog.

Suetonius cum Annot. diverſorum.

Cluverius Geographya.

Bradſhaw de Juſtificatione.

Iſſendoorni Curſus Logicus.

Statuta Univerſitatis Oxon.

Stradæ Proluſiones Academicæ.

Combachii Metaphyſica.

Minutius Fœlix cum Notis Rigaltii.

Roberti Boyl *Nobilis Angli Cogitationes de S. Scripturæ Stylo.* 1665.

Pavonii Ethica.

In 24. L *Ipſius de Conſtantia.*

Boethius de Conſolatione Philoſoph.

Paradoxa HYDROSTATICA, Novis Experimentis demonstrata, ET REGIÆ BRITANNIARVM Societati exhibita,

(Nobilissimo Domino, Dn. Vice-Comite BROUNCKER, p. t. Præside.) Mense Maio, 1664.

Excellentissime Domine,

VT paream legibus *Societatis*, quæ, in ejusmodi, quales sunt quas à me expectatis, Dissertationibus, Præloquia & Ornamenta Apologetica proscribunt; absque ulla ulteriori ambage, in ipso limine notabo,

me, evoluto Doctiſſimi Paſchalii libello *Gallico*, deprehendere, eum duobus *Tractatulis* diſtinctis conſtare: Uno, de *Æquilibrio* Liquorum, ut ipſe vocat; *de pondere maſſæ Aeris*, altero.

Quoad *poſterius*, (de quo, priori loco, mentionem facio, quia perpaucis, de eo mihi dicenda, expedire poſſum,) quanquam ingenium ſapiat *Diatriba*, & talia contineat, quæ ſi eo fuiſſent tempore publicata, quo dicuntur ſcripta, gratiam ſine dubio apud Philoſophos iniiſſent; perparum tamen *aliud* de eo mihi dicendum ſuppetit, quoniam ex eo tempore iſthuſmodi Experimenta tantopere fuere provecta, ut ſupervacaneum, & haud ita gratum fore autumem, ea, quæ Dn. *Paſchalius* in eam ſententiam ſcripſit, coram hac *Societate* repetere; quippe quæ eaſdem, & nonnullas ſimiles alias, Veritates liquidiùs evictas conſpexit, ejuſcemodi Experimentorum beneficio, quæ à Dn. *Paſchalio*, aliſque doctis viris, qui Machinarum & Inſtrumentorum, quæ crebrò fuêre hîc loci adhibita, adminiculo deſtitu-

ſtituebantur, ſumi non potuerunt.

Quare, cùm jam, in præcedenti quodam Conſeſſu, oretenus Vobis expoſuerim ingenioſum Dn. *Paſchalii* Inventum, Follium videl. ſine ſpiraculo, variam dimetiendi *Atmoſphæræ* preſſionem; non occurrit quicquam aliud, quod morari me poſſit, quò minùs ad alteram Libri ejus partem progrediar, *Tractatum* ſcil. *de Æquilibrio Liquorum.*

Hunc adeò brevem reperio, adeóque dignum Authore, ut ſi tradere vobis deberem omnia, quæ in eo, meâ quidem ſententiâ, merentur obſervari, totus fermè Tractatus mihi foret tranſcribendus. Quare potiùs invitabo Vos, ut legatis totum, quàm ut, ullam inde partem excerpendo, ab illo propoſito Vos avertam: Quòd ſi tamen particularius quid poſcatis, dicam, Diſſertationem illam partim conſtare *Concluſionibus*, partim verò *Experimentis*; prioreſque viſas mihi eſſe, propemodum omnes, (paucæ quippe ſunt, de quibus dubito) Principiis & Legibus Hydro-

statícis consonare: quoad posteriora verò, probationes, quas exhibet, placitorum suorum Experimentales, sunt ejusmodi, ut eas adhibere mihi quidem non libeat, idque ob has inprimis Rationes.

Primò, quia, licèt Experimenta ab ipso commemorata eo modo tradantur, qui in consignandis rebus facti est solennis; non tamen memini, *diserte* eum affirmare, semet *actu* illa sumpsisse; atque ideò fortè ea tradidit, ceu talia, quæ, ex eo quòd confidat se in ratiociniis suis non errâsse, oporteat evenire. Atque non sine ratione hoc dubium à me foveri, paulò infrà exemplum afferendi dabitur occasio.

Secundò, sive Dn. *Paschalius* unquam ipse fecerit hæc Experimenta, sive non; non adeò videtur esse cupidus, ut alii ea post ipsum caperent. Supponit quippe, *Phænomena*, quibus sua superstruit, quindecim vel viginti pedibus sub aqua produci. Et unum eorum requirit, ut aliquis ibi sedeat, Tubum tenens, sui extremo semori ejus innitentem. At neque docet nos, quomodo homo aliquis

quis facultate ſit inſtruendus commorandi ſub aqua; neque quomodo in grandi Ciſterna, aquæ plenâ, & viginti pedes profundâ, Expertor potis ſit futurus, alterationes, quæ *Mercurio* aliiſque corporibus in fundo accidunt, dignoſcendi.

Tertiò denique, Experimenta hæc non modò requirunt Tubos viginti pedes longos, magnúmque vas, totidem (minimum) pedes profundum (quæ non facilè apud nos procurantur;) ſed etiam Cylindros ſtilóſve æneos, adeò exactè elaboratos, ut quanquam facilè ſupponantur à *Mathematico*, vix obtineri queant ab *Artifice*.

Hæ difficultates cùm faciant, ut Experimenta, à Dn. *Paſchalio* propoſita, ingenium ejus magis commendent quàm praxin, inductus ego hac occaſione fui, ad excogitandam viam longè expeditiorem, explicandi non modò pleraſque concluſiones, de quibus inter nos convenit, ſed etiam alias, quas ille non commemorat; idque tanto majori facilitate & evidentiâ, ut non modò

Illuſtriſſimus hic Cœtus, ſed viri nonniſi mediocriter in Vulgaribus *Hydroſtatices* principiis verſati, facilè ſint propoſitum tradendorum intellecturi, dummodo attentionem debitam, mentéſque, Rationem & Experientiam Placitis Authoribuſque vulgaribus præhabentes, adferant: quam clauſulam poſtremam idcirco adjicio, quia ſequens Diſſertatio, nonnullos eorum confutatura, jus ſibi vendicat contra ipſorum Authoritatem excipiendi.

Cùm jam non ſit inſtituti mei *Hydroſtaticæ* Elementa vel Syſtema tradere, ſed decem duntaxat vel duodecim Paradoxa, quæ probari poſſe arbitror novo hoc, ea explicandi, modo; ad confuſionem evitandam, ipſa tradam diſtinctis totidem Propoſitionibus: quibus ſingulis probationem ſive explicationem ſubjungam, quâ oſtendere conabor, tum *quòd* ſint veræ, tum *quare* ſic eſſe debeant: quibus omnibus, ad prævertendum repetitiones ſuperfluas, pauca admodum, per modum vel *Poſtulati* vel *Lemmatis*, præmittam.

Et

Et quia mihi ſuccurrit, qualis ſit ille *Cætus*, apud quem verba facio, non alio utar quàm facili quodam ſuppoſito, in quod incidi in brevi quodam Scripto, (circa *Mercuriale* quoddam *Phænomenon*) ante annum unum vel alterum Eruditiſſimæ huic Societati, à celebri quodam ejus ſodali *, exhibito: Quanquam enim ſuppoſitum ipſius factum fuerit ex occaſione Experimenti generis ab inſequentibus omnibus diverſi, idem tamen facilè poteſt inſtituto meo præſenti accommodari.

Hoc *Poſtulatum*, ſive *Lemma*, tribus conſtat partibus; & primâ quidem earum *magis*, utrâque verò poſtremâ *minùs* principali.

Supponamus itaque, (*Primò*) ſi Tubus utroque ſui extremo apertus, ſitu ad *Horizontem* perpendiculari, inferius extremum ſub aqua demerſum habeat, intercedere planitiem ſive ſuperficiem imaginariam, quæ, orificium illud tan-

* Eximio illo *Mathematico*, doctiſſimo Doctore Walliſio, *Profeſſori Geometriæ Saviliano.*

gens, *Horizonti* eſt parallela, proindéque, quoad ſenſum, parallela ſuperficiei aquæ ſuperiori. Atque hoc ipſum, cùm nonniſi Imaginativam juvet, facilè ab omnibus concedetur.

Secundò, huic conſonum erit, unamquamque ſuperficiei hujus deſignabilis partem, tantundem, nec magis, premi, quàm ullam aliam partem ejus æqualem, ab aqua perpendiculariter ipſi incumbente. Aqua quippe, aliúdve Fluidum, cùm ſupponatur eſſe ſubſtantiæ homogeneæ, quoad gravitatem, æqualíque altitudine omnibus partibus ſuperficiei imaginariæ incumbat; nulla eſt ratio, cur una pars magis prematur à perpendiculari columna fluidi incumbentis, quàm ulla ejuſdem ſuperficiei pars alia, ab alia perpendiculariter incumbente columnâ, eandem ſive æqualem baſin & altitudinem, juxta ac eundem Liquorem, obtinente.

Sed *Tertiò*, quanquam, dum imaginaria noſtra ſuperficies in omnibus ejus partibus premitur æqualiter, neceſſum ſit, ut poſitum priorem Liquor retineat; attamen

attamen ſi contingat, ut ulli cuidam pondus incumbat majus, quàm cæteris, oportet illam partem dimoveri deprimive; uti accidit, quando lapis aliúdve corpus, a quâ gravius, mergitur in aquâ. Etenim ubicunque tale corpus eſſe contingit ſub aqua, iſta plani imaginarii pars, quæ inferiori lapidis parti eſt contigua, cùm majus ſibi pondus incumbens habeat, quam ejuſdem ſuperficiei partes reliquæ, neceſſariò cedere debet; atque hoc ipſum fiet ſucceſſivè, donec lapis ad fundum pervenerit: & contrà, ſi ulla ſuperficiei imaginariæ pars minùs premátur, quàm cæteræ omnes, ea majori in reliquas ſuperficiei partes preſſione impelletur ſurſum, donec eam attigerit altitudinem, ad quam preſſio [aquæ ſublatæ, levioriſque ſive innatantis corporis (ſi ullum ſit) quod ei incumbit unáque cum ea gravitat ſuper parte ſubjacente imaginarii plani] æqualis fuerit illi, quæ cæteris ejuſdem plani partibus incumbit.

Et quia poſtremum hoc omnium probabiliſſimè in dubium vocari poſſe

videtur, quanquam quivis animum advertens facilè ſatis ad id concedendum inducetur; hîc tamen conabor Experimentaliter illud evincere, idque nullâ aliâ probandi ratione, quàm eâ ipſâ, quâ per totam hanc utar demonſtrationem.

Cape itaque fiſtulam vitream * Cylindricam, commodâ diametro, utrâq; extremitate patulam; tubus teneatur immotus perpendiculariter ad Horizontem, inferiori ejus extremo duos trélve pollices demerſo infra ſuperficiem competentis quantitatis aquæ, quæ vas vitreum, ipſam continens, non debet implere. Fiſtulâ hunc ſitum obtinente, manifeſtum eſt, aquam intra fiſtulam, in eadem *propemodùm* fore planitie cum ſuperficie aquæ extra fiſtulam; quia aqua externa & interna (ut brevitatis ergô eas appellare ſuevi) liberum inter ſe, mediante aperto im-

* *Hoc Experimentum, ejuſq; explicatio, ſi nonnullis viſa fuerint aliquatenus obſcura, facilè ex Figuris & explicationibus, ad primum, quod ſequitur, Paradoxum pertinentibus, intelligentur.*

merſæ

merſæ tubi extremitatis orificio, habent commercium: Attamen par duxi inſerere vocem *propemodum*, quia, ſi fiſtula ſit aliquantulum gracilior, ſuperficies aquæ in ea ſemper erit nonnihil altior eâ, quæ eſt extra ipſam, ob rationes, quas non adeò attinet nunc inveſtigare, ac opus eſt hîc monere, ut hoc ipſum notetur ſemel pro ſemper, quò ſcilicet errores vitentur ſine moleſtâ differentiæ in altitudinibus ſuperficiei Liquorum intra tubos & extra eos, ſi illi ſunt graciliores, repetitione.

Tubo in ſitu modo dicto manente, ſi competentem quantitatem Olei ſenſim aquæ externæ affundas, videbis, prout oleum altius altiúſque aſſurgit ſupra aquæ *iſtius* ſuperficiem, aquam intra ipſum altiùs altiúſque adſcendere, & adſcenſum iſtum continuare, quamdiu affundere oleum continuaveris: cujus rei hæc eſſe manifeſtè ratio videtur, Quòd in plano imaginario, quod immerſæ extremitatis tubi orificium præterit, id omne, quod non eſt intra orificii orbem, acceſſoriæ exponitur preſ-

ſioni,

ſioni, ab Olei, aquæ innatantis, pondere factæ; eámque preſſionem augeri ſemper oportet, prout plus olei affunditur: cùm è contra, pars circularis imaginarii plani, æqualis vitri orificio, laterum tubi beneficio contra immediatam Olei preſſionem muniatur; adeò ut omnes illæ reliquæ partes aquæ, cùm longè magis premantur quàm pars intra tubi cavitatem comprehenſa, proindéque preſſæ partes aquæ externæ, ab æquali Olei in aquæ externæ partes gravitatione, ſurſùm impellantur in tubi cavitatem, ubi minor ipſis occurrit quàm alibi reſiſtentia, donec ad eam pertingant altitudinem, ut Cylindrus aquæ intra fiſtulam, ſuper ſubjacente parte imaginarii plani, tantundem gravitet, ac aqua & oleum ſimul, ſuper quavis aliâ parte æquali ejuſdem plani.

Sed dictum *Lemma*, æquè ac hoc Experimentum, utrumque ſatis ſupérque elucidabitur & confirmabitur per explicationes ſequentes; ad quas ideo protinus pergerem, niſi quòd, cùm complura ſequentis Tractatûs loca Aerem eſſe

eſſe ſupponant corpus non deſtitutum gravitate, (cujus contrarium tamen multi ex eruditis Philoſophiæ *Peripatetitæ* ſectatoribus cum fiducia negant) neceſſarium videtur, quædam in Veritatis hujus patrocinium præmittere.

Et quanquam exiſtimem, Argumenta, à nobis in eam rem jam producta, validè idipſum evincere; attamen, fas mihi ſi fuerit unum ex meis ipſius in *Appendice* Experimentis præcapere, aſſeram de Aeris pondere *Inſtantiam*, ne quidem obnoxiam invalidis illis objectionibus, quas *Ariſtotelicorum nonnulli* contra probationes illas formârunt, quibus doctiſſimis, etiam ex profeſſis noſtris Adverſariis, feliciter ſatisfecimus.

Curavimus itaque ad Lampadis flammam conflari bullam vitream, (minoris ovi gallinæ magnitudine,) quæ, ut ſat levis ſit ad ipſam in exacta bilance appendendam, non debet eſſe ſpiſſior, quàm cenſetur neceſſarium, nè, quando obſigillatur nonniſi cum Aere intra ipſam admodùm expanſo, ab ambientis Atmoſphæræ preſſione frangatur. Hæc

Bulla

Bulla (pyri, pediculo inſtructi, adinſtar) inſtruebatur pergracili fiſtulâ vitreâ, ad quam illa flatu ſic formabatur, ut promptè poſſet ſigillari; túmque (Aere intra ipſam, à flamma *Lampadis*, quantum commodè fieri poterat, gradatim rarefacto) dum bullæ corpus vehementer calebat, ſcapus modô dictus flammæ medio celeriter fuit immiſſus, ubi, ob gracilitatem, Vitrum, quod erat pertenue, protinus in fuſionem abiit; quo facto, Bulla fuit *Hermeticè* ſigillata. Hoc Vitro ſenſim frigefieri permiſſo, potui id deinceps penes me per horam, vel diem, vel ſeptimanam, dictiúſve, ſi ita viſum eſſet, aſſervare; & quando ferebat animus oſtendere Experimentum, id uni lancium Bilancis exactæ, quæ fortè trigeſimâ, vel quinquageſimâ, minoríve parte grani hac illac deprimebatur, imponebam; eóque cum alio pondere accuratè æquilibrato, cautè tum ſigillatum ejus apicem revellebam, philyrâ chartæ, ad recipienda Vitri fragmenta, lanci exactè ſuppoſitâ: atque fragmentis illis rurſùm impoſitis,

poſitis, lanx illa, in qua erat Vitrum, inſigniùs præponderabat; id quod fieri omninò neceſſum erat ratione gravitatis Aeris, cùm non ſit cauſa alia, vel neceſſaria, vel jure aſſignabilis, quàm pondus Aeris, in vitri cavitatem irruentis, minorem ſcil. ibi, quàm alibi, reſiſtentiam invenientis, ideò quòd Aeris incluſi Elaſter plurimùm fuerat magnâ ipſius expanſione debilitatus.

Hoc Experimentum iterabam ſæpiùs, quandoque in Philoſophorum, nonnunquam aliorum ſolertium hominum præſentia; iſque omnes, validè hinc concluſionem meam inferri, agnoſcebant. Etenim non poterat hîc objici, uti fit contra ponderationem Aeris in Veſica (quibus tamen objectionibus facilè mihi eſſet reſpondere, ſi *nunc* conveniret,) Aërem, qui ponderatur, inflantis Veſicam viri Effluviis eſſe refertum, atque (inſuper) non eſſe Aërem in ſtatu ſuo Naturali, ſed vi compreſſum. Hîc enim eſt Aër liber, inque ſolita laxitate conſtitutus, qui Vitrum facit præponderare.

Atque

Atque copiosum esse Aëris externi ingressum, ex tribus his *Phænomenis* patet. *Primum*, si aures arrigas, planè audies, sonum aliquem sibilantem fieri ab Aere externo, prout is ad vitri fracturam violenter irruit. *Alterum* quòd, cùm rarefactio Aëris, obsigillati in Bulla, valdè sit insignis, multum spatii remaneat ab ambiente Aëre admisso occupandum; potestque rarefactionis hujus magnitudo conjici, *tum* ex eo, quòd Bullæ tales quandoque dissiliunt à pressione Aëris externi, qui, prout par erat, ab Interno ut resistat non juvatur; tum etiam ex *tertio* Phænomeno, à me promisso, videlicet, Quòd si sigillatum Vitri apicem frangas, non in Aëre, sed sub Aqua, Liquor iste ab Atmosphæræ pressione compelletur, Fontis artificialis ad instar, in Bullæ cavitatem subsilire, ejusque dodrantem circiter implere. Ex qua ultima circumstantia colligo, insignius esse Aëris pondus, quàm etiam multi, qui pondus ei inesse admittunt, videntur concipere. Non enim supponere debemus, Aërem om-

nem

nem contentum in Bulla, quando fracta eſt, non ponderare amplius, quam pondus in lance oppoſita requiſitum, ad Bilancem æquilibrio reſtituendum; quandoquidem pondus hoc acceſſorium nonniſi eſt pondus Aëris, ad vitri fracturam intruſi; qui aër, per obſervationes, quas modò factas diximus cum Aqua, apparet non niſi dodrantem (circiter) totius Aëris, in Bulla fracta contenti, conſtituere; & tamen, juxta tum noſtram, tum complurium Virorum Illuſtrium, quos inter erant eximii *Mathematici*, æſtimationem, quando à duobus pollicibus cubicis deficiebat Bullæ capacitas, (& ſic, ex proportione, in vitris aliis) exacta, quâ utebamur, Bilanx manifeſtum faciebat, Aerem recenter admiſſum, nonnunquam dimidium propè granum æquare, quandoque etiam eum excedere.

Et quia unum ex ultimis Experimentis, à me hanc in rem peractis, Bullarum ſigillatarum adminiculo, non erat ex maximè inaccuratis, Argumentum hoc finiam ſequenti ejus relatione.

Tenuis

Tenuis Bulla vitrea, ad Lampadis flammam conflata,&,quando contentus aer vehementer erat rarefactus,ſigillata *Hermeticè*, cum alio pondere in exacta Bilance fuit æquilibrata,túmque ſigillato apice revulſo, & eidem lanci reſtituto, pondus à re-admiſſo aere auctum patuit,nonnihil ſupra $\frac{11}{16}$, proindeque *ferè*, ſi non omnino, $\frac{3}{4}$ grani. Denique, ipſâ, artificio quodam(res enim non eſt adeò facilis,) aquâ communi repletâ, vitrum & aquam ſimul appendimus,invenimuſque poſteriorem, præter prius, 906 grana æquare; adeò ut, ſuppoſito, juxta æſtimationem noſtram priorem,aliquot Experimentis nixâ, readmiſſum aerem, qui accedebat ad $\frac{3}{4}$ grani, nonniſi $\frac{3}{4}$ totius cavitatis Bullæ impleſſe, aere in ea, quando ſigillata erat, contento unam quartam partem cavitatis iſtius occupante, Aer totus in Bulla contentus æſtimari cum ratione poſſit granum integrum ponderare: quo caſu concludere fas fuerit (prætermiſſis quibuſdam minutiis, quas non attinet hîc, ut alibi, annotare)

annotare) Aquam in Experimento noſtro perparum amplius, quàm nongenties tantundem, ac æqualis quantitas Aeris, ponderaſſe. Quapropter, licet concedamus, in Experimento adeò curatè facto, uti hoc fuit, aerem in Bulla præexiſtentem, non adæquatè quartam omninò cavitatis ejus partem, ſed quintam circiter vel ſextam occupaſſe, Aer tamen adeò gravis apparebit, ut hoc Experimentum valdè futurum ſit iſtis aliis, in alio *Tractatu* traditis, conſentaneum, in quibus (*numero rotundo*) 1000. ad 1. aſſignavimus, ad proportionem illam denotandam, in qua ſpecifica gravitas Aquæ ſpecificam gravitatem Aeris excedit.

PARADO-

PARADOXUM I.

In Aqua, aliisq; Fluidis, partes inferiores premi à superioribus.

PAra tibi vas vitreum, commodæ altitudinis & latitudinis, A. B. C. D. aquâ ferè ad summum usque repletum, tum cape fistulam vitream, utroque extremo patentem, Cylindricam, & strictæ diametri (puta octavæ vel sextæ partis pollicis.) Hujus fistulæ extremum inferius immitte claro Oleo sive spiritui Terebinthinæ; atque Liquore, suctionis beneficio, ad quam fistulæ partem visum fuerit, sublato, quamprimum ibi fuerit, labiis ocyùs remotis, orificium superius pulpâ digiti obtura, ne sublatus liquor relabatur. Tum, fistulam & liquorem istum, ex Oleo Terebinthinæ exemptum, perpendiculariter vitro aquâ repleto impone, ita scil. ut superficies *Olei* in fistula

fiſtula nonnihil ſit altior ſuperficie *Aquæ* extra fiſtulam ; quo facto, licet digitum removeris à fiſtulæ orificio ſuperiori, Oleum non decidet per orificium inferius, quanquam apertum, ſed ſuſpenſum eâdem remanebit altitudine, vel circiter, ad quam priùs conſiſtebat.

Jam verò Oleum Terebinthinæ, cùm ſit Fluidum grave, deorſum tendit quâ tale, cúmque non obturetur ab ipſo vitro, cujus orificium inferius apertum relinquitur, certo certius per fiſtulam decideret, niſi a ſubjacentis aquæ preſſione, ſurſum nitente, teneretur ſuſpenſum : nullâ apparente cauſâ aliâ, cui vendicari Effectus cum ratione poſſit, atq; hac noſtrâ ad rationē ejus reddendam ſufficiente, ut mox videbimus. Non enim eſſe contrarietatē aliquā in Natura, Oleo & Aquæ, ceu liquoribus miſceri negantibus, intercedentem, hinc liquet, Quod ſi digitum removiſſes, quando non tam profundè immerſa erat Vitro fiſtula, ſed Olei in fiſtula ſuperficies pollice uno alteróve altiùs ſupra Aquæ in Vitro ſuperficiem elevabatur, quàm,

in

in hoc noſtro caſu fieri ſupponimus, Oleum, non obſtante allegatâ ejus ad aquam contrarietate, libere in fiſtula ſubſediſſet, donec preſſionis cum aqua Externa acquiſiviſſet æquipollentiam.

Ratio itaque *Phænomeni* hæc omninò videtur. Suppoſito, imaginariam ſuperficiem, cui extremitas Q fiſtulæ P Q innititur, eſſe G H: ſi illa ſuperficiei pars, cui Oleum incumbit ad Q, tantundem, nec amplius, oneretur prematurve à pondere incumbentis Cylindri Olei Q X, quàm ejuſdem imaginariæ ſuperficiei G H partes reliquæ premuntur ab Aqua, incumbente *Ipſa*, nulla eſt ratio, cur iſta pars ad Q debeat removeri, vel patiendo depreſſionem à pondere Cylindri Olei Q X, vel elevationem ab æquali preſſione Aquæ in alias partes ſuperficiei G H.

Atque hoc, inter Oleum & Aquam, *Æquilibrium*, veram eſſe *Phænomeni* cauſam, confirmari ex eo poteſt, quod obſervatur accidere, ſi alterutrius Liquorum altitudo mutetur reſpectu alterius.

Et *primò*, jam antè notavimus, ſi Cylindrus olei pertingat in fiſtula multò altiùs, quàm ſuperficies aquæ, oleum deſcendere; cujus hæc eſt ratio, Quòd, cùm deſignabilis ſuperficies *G H* magis oneretur ad ♀ quàm ullibi alibi, pars ♀ cùm potis non ſit tantæ preſſioni reſiſtere, neceſſariò loco ſuo pellitur ab oleo deſcendente.

Secundò, hæc ſubſidentia duntaxat continuabit, donec olei in fiſtula ſuperficies eouſque ferè deſcenderit, ubi ſtat ſuperficies aquæ extra fiſtulam; quòd tunc, nec priùs, partes ad ♀ tantundem duntaxat ab oleo premantur, ac reliquæ partes ſuperficiei *G H* premuntur ab aqua iis incumbente.

Tertiò, ſtringens eſt in rem præſentem circumſtantia, Quòd ſi, oleo & aquâ in æquilibrio conſtitutis, ſenſim attollas fiſtulam, puta à ♀ ad *S*, profunditate aquæ diminutâ, oleum in fiſtula præponderabit, proindéque ſtillatim ſive globulatim excidet; qui globuli à majori ſpecifica gravitate aquæ impellentur ad liquoris ſuperficiem, eique innatabunt.

natabunt. Et quò altiùs altiúsque fistulam sustuleris, versùs superficiem *L M*, plus semper olei effluet; si verò fistulam alicubi in adscensu ejus stiteris, putà ad *S*, sistetur itidem olei effluxus. Atque ad imaginariam superficiem *I K*, uti, ob brevitatem aquæ ab *L* ad *I*, vel *M* ad *K*, aquæ in reliquas superficiei partes pressio de longè tanta non est, ac erat in superficiem *GH*, ubi aqua erat profundior: ita, ob proportionatum olei effluxum, dum fistula à *Q* ad *S* elevabatur, olei Cylindrus residuus, ad *S* incumbens, premere istam superficiei *IK* partem multò fortiùs non valet, quàm cæteræ partes superficiei ejusdem premuntur ab aqua ipsis incumbente. Atque si fistula sustollatur, donec orificium inferius elevatum fuerit propemodum ad *V*, id est, ad eam ferè altitudinem, quam obtinet suprema superficies aquæ *L M*, tantum olei, ob causam jam dictam, effluet, ut vix quicquam ejus in fistula *T V* sit remansurum.

Quartò, sed si, fistulâ consistente ad superficiem

ſuperficiem *G H*, ubi oleum eſt in *æquilibrio* cum aqua, non elevares illud à ♌ ad *S*, ſed deprimeres à ♌ ad *O*, tunc aqua externa non modò ſuſtentaret oleum, ſed illud ſurſum in fiſtula impelleret ad altitudinem, diſtantiæ *E G* æqualem; adeóque fiſtula, præter Cylindrum longiorem olei *Æ W*, continebit breviorem aquæ *Æ O*. Fiſtulâ quippe à poſitu *P* ♌, ad poſitum *O N* tranſlata, nova oritur ſuperficies imaginaria *E F*, quæ fiſtulæ orificium inferius præterit. Jam verò ſuperficiei hujus pars ad *O*, ab incumbente oleo ſolo tantundem non premetur, ac ejuſdem ſuperficiei partes reliquæ premuntur ab incumbente aquâ. Oleum quippe ſolum in *æquilibrio* duntaxat erat cum aqua, quando non majorem obtinebat profunditatem, quàm ad *L G*, vel *H M*; adeò ut, cæteris partibus ſuperficiei *E F* magis ab aqua preſſis, quàm pars ad *O* premitur ab oleo, oleum cedere oporteat, ſurſúmque impelli ab aqua (quæ, niſi olei obſtaret pondus, ſurſum in fiſtulam impelleretur ad eam

omnino altitudinem, quam obtinet ſuperficies aquæ externæ,) donec preſſio admiſſæ aquæ *O Æ*, & Cylindrus olei *ÆW*, utrumque ſimul, tantundem gravitent ſuper parte *O*, ac aquæ incumbentis reliquum, ſuper partibus reliquis ejuſdem ſuperficiei *E F*.

Quintò & ultimò, conſentaneum valdè eſt iis, quæ dicta ſunt de olei & aquæ in fiſtula *P Q æquilibrio*, quòd ſuperficies *X*, olei in fiſtula, non obtinebit eandem planitiem cum *L M*, ſuperficie putà aquæ externæ, ſed paululùm eâ altiorem. Licèt enim fiſtulæ gracilitas nonnihil ad hoc effectum conferat, inæqualitas tamen foret, quanquam non tanta, inter ſuperficies, hac de cauſa, Quòd, oleum Terebinthinæ cùm ſit in *ſpecie*, (ut loquuntur *Scholæ*,) id eſt, ſub eadem paritate molis, liquor aquâ levior, neceſſum ſit, ut altitudo ejus, parti *Q* incumbens, major ſit altitudine aquæ, incumbente cæteris partibus ejuſdem ſuperficiei *G H*, ad reddendam olei, in partem cui incumbit, preſſionem, æqualem preſſioni aquæ in ſuperficiei

ficiei partes reliquas. Atque si inæqualitas major esset inter *specificas* Gravitates horum liquorum, inæqualitates inter superficiem *X*, & superficiem *LM*, etiam majores forent; uti experiri datur, substituendo aquæ communi oleum Tartari *per deliquium*, qui est liquor salinus, ipsâ multò gravior. Quódque, si fistula non contineat liquorem, externo fluido leviorem, superficies liquoris *in* fistula altior futura non sit superficie liquoris *extra* ipsam, mox occasio dabitur Experimento demonstrandi.

Ex hactenus ostensis inferre tutò Propositionem illam licet, cujus gratiâ hæc omnia diximus. Cùm enim oleum in fistula, utroque sui extremo apertâ, teneri suspensum possit in quavis parte sub aqua, putà ad ♎, quoniam ibi est in *æquilibrio* cum aqua externa: cúmq; elevatum in aqua, putà à ♎ ad *S*, oleum teneri suspensum diutiùs non possit: *Verbo* dicam, Cùm, quanto profundior est aqua, tanto majus pondus majórque pressio requiratur in Cylindro olei, ut æquipolleat pressioni aquæ, séque mu-

niat, ne ab ipſa elevetur; nulla eſſe ratio videtur dubitandi, partes aquæ incumbentis ſuperficiei *G H*, magis premere ſuperficiem illam, quàm partes aquæ, contiguæ ſuperficiei *I K*, premunt iſtam; proindéque, partes aquæ, quæ ſubſunt ſuperficiei ejus ſummæ, premi ab ejuſdem Fluidi partibus iſtis, quæ directè fluitant ſupra ipſas: uti vidimus, olei partes ſuperiores, dum in adſcenſu erat fiſtula à ♌ ad *S*, adeò depreſſiſſe inferiores, ut eas omnino è fiſtula expellerent; cùm in his caſibus nulla ſit ratio, cur liquoris alicujus partes infimæ magis premant, fortiorémve conatum exſerant adverſùs alium quemque liquorem, (aliúdve corpus) quanto altiùs aſſurrexerit liquor incumbens, ſi inferiores hæ partes preſſionem ſuam à ſua ipſarum duntaxat gravitate particulari derivent, (quæ major illâ non eſt, quàm aliæ homogeneæ Liquoris illius partes obtinent,) proindéque neceſſum eſt, ipſas magnam illam vim, qua premunt, à pondere derivare partium incumbentium, quas proinde

proinde premere ipſas eſt concedendum.

Verùm enimvero, priuſquam ad propoſitiones ſequentes pergam, præter rem non fuerit, hoc loco, ſemel pro ſemper, pauca quædem tradere monita, ne opus ſit in Diſſertationis curſu eadem repetere.

Et *primò* quidem, Quod hîc dicitur de partium aquæ in ſe invicem preſſione, déque aliis affectionibus, quas ipſi tribuimus in ſequentibus accommodandum eſt gravibus Fluidis in genere; niſi particularis aliqua cauſa apparuerit, quædam eorum in caſibus particularibus excipiendi.

Secundò, Quòd innuebam nuper, inæqualitatem inter ſuperficies olei in fiſtulâ, & aquæ externæ, ex parte adſcribendam eſſe fiſtulæ, in his Experimentis adhibendæ, gracilitati, ideò faciebam, quòd, quæ demum cunque fuerit ejus ratio, (quam non attinet hîc inveſtigare) certi ſumus Experientiâ, (ut alibi oſtendimus,) quòd, quando fiſtulæ vitreæ ſunt graciles, aqua, multáque alia

fluida (argentum tamen vivum non item) ſuperficiem habent altiorem *intra* ipſas, quàm eſt ejuſdem liquoris ſuperficies *extra* eas ; hæcque ſuperficierum inæqualitas (quatenus nos quidem experti fuimus) cum fiſtulæ gracilitate augetur. Sed hoc, quoad Experimentum noſtrum præſens, tam levis eſt momenti, ut innuiſſe ſuffecerit, nos illud non tranſiliiſſe.

Tertiò, Quare, non obſtante exiguo hoc fiſtularum gracilium incommodo, expedire putamus, eas in Experimentis ſequentibus adhibere, cùm deprehenderimus, in latæ diametri fiſtulis, in exiguis ejuſmodi preſſionis inæqualitatibus, quales non facilè poſſunt evitari, oleum & aquam ſe invicem in cavitate fiſtulæ præterire, adeóque vitiare Experimentum, quod vult, ut oleum intra fiſtulam integrum diſtinctúmque ſimul ſervetur.

Quartò, commune oleum & aqua, ullíve alii liquores incommiſcibiles, ſatis bene conveniunt hiſce Experimentis; at nos oleum *Terebinthinæ* potiùs eligimus

mus, quia leve eſt tenuéque, clarum & excolor, facilèque magnâ copiâ parabile, nec adeò maculandis veſtimentis aptum, poroſisve, quibus fortè incidit, corporibus pertinaciter hærens, ac commune aliâve expreſſa olea. Atque in eorum, quos odor offendit, gratiam, facilè eum corrigimus, convenientem olei *Rhodii*, alteriúſve alicujus olei Chymici odoriferi, quantitatem miſcendo.

Quintò, Oleum *Terebinthinæ*, quamvis non annumeretur *Menſtruis* ſalinis, agit tamen (ut notamus alibi) in Cuprum; proindéque ſuper crudis metalli iſtius ramentis illud digerendo, viridem liquorem ſaturum obtinemus, qui adhiberi limpidi olei loco poteſt, ad conſpicuam magis reddendam Liquorum diſtinctionem.

Sextò, Atque, eodem fine, ſæpiùs adhibemus, aquæ limpidæ loco, Decoctum *forte* ligni *Braſilienſis*, vel * *Campechiani*, vel etiam ipſum liquorem Scriptorium rubrum. Dico, *forte Decoctum*, quia,

* *Anglicè*, Logwood.

niſi liquor adeò tingatur intenſè, ut opacus appareat in vitro, ejus in fiſtulam gracilem intrantis color adeò erit dilutus, ut vix diſcerni poſſit.

Septimò, In *figura* vaſis vitrei non eſt ut ſimus ſcrupuloſi, quanquam figura lati orificii Lagenæ, in *Schemate* expreſſa, quibuſdam uſibus magis conveniat, quàm aliæ. Vitrorum horum profunditas, & longitudo fiſtularum, determinanda ſunt ab Experimentis, in quibus adhibebuntur. Ad evincendum *Paradoxum* primum, jam probatum, Vitrum, ſex ſeptémve circiter pollices profundum, fiſtuláque, totidem præter propter pollices longa, ſatis ſunt commoda: ſed ad alia quædam ex ſequentibus Experimentis peragenda, requiruntur procera vitra Cylindrica; & nonnullis etiam lata conveniunt.

Octavò, Non eſt dejiciendus animus, ſi quis non poſſit, primâ ſecundâve vice, oleum *Terebinthinæ* ad debitam uſque altitudinem ſugendo attrahere, digitóque à relapſu arcere; ſed res iterum iterúmque eſt tentanda: maximè cùm hu-

hujuſcemodi tentamina complura, paucorum minutorum ſpatio, fieri queant. Et Tyronum, in hiſce talibus ſe exercentium, tuta expediénſque, licèt non adeò expedita, eſt methodus, plus potiùs liquoris adſugere, quàm quis judicet fore neceſſarium; quoniam, fiſtulâ ad altitudinem iſtam impletâ, poteris, Aerem cautè & lentè intromittendo, vitri orificium inter & digiti pulpam, ſinere tantum liquoris è fiſtula elabi, ut ad altitudinem deſideratam reducatur; ibidémque, digito accuratè orificium obturando, ſuſpendere eum poteris quamdiu libuerit, & cuivis liquori Heterogeneo immergere, indéq; rurſùs eximere ſine ulla ipſius effuſione: quâ leviculâ ope ſolâ, complures evito difficultates, & multa præſto, quæ, ut juxta Dn. *Paſchalii* methodum perficiantur, moleſtiam & apparatum multum poſtulant.

Ultimò, In Experimentis ejuſmodi, ubi ex uſu fuerit, ut inſignis inter duos liquores ἀμίκτους ſit diſparitas, poteris (ut ſuprà innuimus) limpidæ aquæ loco,

adhibere oleum *Tartari per deliquium*, idque ligno *Brasilienſi* vel *Cochinelio* tingere; à quorum alterutro, inprimis verò à poſteriori, rubedinem vehementer intenſam acquiret. Atque ubi cavere quis velit graveolentiam & oleoſitatem, poterit, ferre ſumptus ſi velit, adhibere oleum Tartari *per deliquium*, limpidæ aquæ loco, & inſigniter Rectificatum ſpiritum Vini, loco olei Terebinthinæ. Hi quippe duo liquores, quanquam promptè miſceantur aquæ, miſceri tamen negant ſecum invicem. Et ſi alterius alicujus liquoris ſubſtituenda ſit magna quantitas, loco aquæ communis, quando Chymicorum horum liquorum non datur copia, poteris uti (ut nos fecimus) forti admodùm ſolutione *Salis marini*, per chartam Emporeticam filtratâ: hæc quippe Muria æquè propemodùm limpida eſt ac aqua communis, eâque multò gravior. Atque curioſitatis ergô, duobus noviſſimè memoratis liquoribus (oleo Tartari & ſpiritu Vini) nonnihil olei Terebinthinæ admiſcuimus, atque hac

ratione

ratione tres liquores habuimus differentium ponderum, qui, agitatione factâ, ita miſceri negant, ut non ſubitò rurſùm ſecedant, ſéque intra ſuam quique ſuperficiem recipiant: Atque fiſtulam, aquam in fundo continentem, (digito quoque orificio ſuperiori admoto) infra horum liquorum infimi ſuperficiem intrudendo, eámque opportunè elevando deprimendove, variare nonnihil Experimentum poteris modo non injucundo, ſed ex iiſdem, quibus reliqua in hac Diſſertatione tradita *Phænomena* elucidantur, fundamentis explicabili.

PARADO-

PARADOXUM II.

Fluidum levius ponderare posse super graviori.

NOvi refragari hoc opinioni, non solùm à *Scholis*, sed etiam à compluribus modernis Mathematicis,& Hydrostaticorum Scriptoribus receptæ; quorum nonnulli Paradoxum *hoc* omninò rejecerunt, cùm nonnisi dubitaverint de veritate prioris.

Verùm enimverò,quando mecum reputo quòd, sive gravitatis causa fuerit Pulsio substantiæ cujuscunque superioris, sive Attractio Magnetica Terræ, sive quæcunque demum alia, inest omnibus corporibus Gravibus, quà talibus,constans ad Centrum, sive infimas partes Terræ, tendentia ; non video, quare conatus iste destruatur ex alterius cujuscunque corporis gravis interpositione;

poſitione; quanquam, qui alioquin conatûs iſtius effectus foret, approximatio ſcilicet verſus Centrum, ab alio corpore poſſit impediri, quod cùm ſit iſto gravius, majori ſuâ gravitate locum obtinet inferiorem; at tunc corpus levius, tendens deorſùm, neceſſario premit gravius ipſi obſtans, atque unà cum eo corpus quodvis ſuſtentans utrumque, cum pondere ex magis & minùs ponderoſi Corporis gravitatibus conſtante.

Sed id, quod Viros doctos arcet à veritatis hujus receptione, eſſe hoc videtur, Quod levior aliquis liquor corpúſve aliud) circúndatus graviori, non decidit, ſed emergit in ſuperficiem; unde colligunt, eum, in ejuſmodi caſibus, non ut grave, ſed leve Corpus eſſe conſiderandum.

Verùm ad hoc reſpondeo, Quod, licèt liquoris gravioris reſpectu, minùs grave dici, ſenſu quodam, poſſit leve; non obſtante tamen levitate iſtâ *Relativâ* ſive comparatâ, omnem ſuam retineat gravitatem *Abſolutam*, æquè fortiter

ac

ac priùs deorſùm tendens, quamvis à contrario & potentiori conatu ſurſùm liquoris contigui (cujus partes inferiores, ſi minùs ipſis reſiſtatur, ſurſùm premuntur à ſuperioribus, alibi incumbentibus; juxta doctrinam partim jam traditam, partim ex propoſitionis proximè ſequentis probatione elucidandam) ipſius conatus deorſùm adeò vincatur, ut vi ſurſùm impellatur. Sic, quando ligni alicujus levis fruſtum, ſub aqua detentum, dimittitur, & emergere ſinitur, licèt in ſuperficiem pellatur ab aqua, cujus ſpecifica Gravitas eſt major, attamen, etiam tum quando aſcendit, manet Corpus grave, adeò ut aquæ & ligni adſcendentis Aggregatum plus ponderet iſtâ aquâ ſolâ; & quando lignum ſuperiori parti aquæ innatat, uti pars ejus extat ſupra ſuperficiem, ita pars ejus infra ipſam demergitur; quod confirmat noſtram propoſitionem, quæ vult, *Corpus levius poſſe ponderare ſuper graviori.*

Atque ita parum eſt dubii, ſi homo aliquis, ſtans in una lance Trutinæ, cum gravi

gravi lapide manui ejus alligato,& liberè ad latus ipſius pendente, tunc pondus illud tam altè ſupra caput elevet, ac valet, quantumvis lapidis motus ſurſùm ſpeciem præ ſe ferat levitatis, reſpectu Hominis, cujus corpus relinquit infra ſe, eum tamen nil quicquam, vel adſcenſu ejus durante, vel poſtea, congeniti ponderis deperdere. Homo quippe,ipſum elevans, tendentiam ejus deorſùm ſentiet continuare, licèt robur ejus,vim tendentiæ iſtius ſuperans, valeat, conatu iſto non obſtante, eum elevare: & quando elevatus jam eſt, adeò manum ejus premet, ut eam offendat, vel etiam vulneret: Et Lapis, ac Homo, eum ſuſtentans, non minùs ponderabunt in lance, cui inſiſtit, quàm ſi nullatenus illum ſuſtentaret, ipſique ambo ſigillatim appenderentur.

Similiter, ſi uni Lancium impoſueris lati orificii vitrum, aquâ plenum, mixtâ pulverizati ſalis communis bonâ quantitate; alteri verò Lanci Sacoma, utrique æquiponderans; obſervabis, quòd, licèt ab initio ſal manifeſtè in

fundo

ſundo jaceat, & deinceps adeò in Liquoris corpus gradatim abeat, ut nullum, ubi prius erat, granum ſit appariturum; nihilominus tamen (quantum mihi licet judicare per experimenta mea,) pondus in iſta lance non minuatur pondere tantæ quantitatis ſalis, qui inceſſanter ab irrequieto diſſolventium aquæ corpuſculorum motu vel elevatur vel ſuſtentatur; ſed ambo (ſubductis iis, quæ fortè evaporaverint) ſuper Lance, cui vitrum, ea continens, innititur, junctim gravitabunt.

Sed de hoc alibi plura. Jam, ut propoſitio per Methodum Novam, quam nobis in hac diatriba præſtituimus, probetur,

Cape gracilem fiſtulam vitream, adſuctâque in eam aquâ limpidâ, ad trium quatuórve pollicum altitudinem, orificium ſuperius digito quantociùs obtura, inferiúſque vitro, oleo Terebinthinæ pleno, immerge, donec olei in Vaſe ſuperficies nonnihil ſit altior ſuperficie aquæ in Fiſtula; tum, remoto digito, licèt fiſtula exinde utrinque aperiatur,

riatur, aqua tamen non decidet, à preſſione olei Terebinthinæ impedita; uti obvium erit iis, qui *Paradoxi* prioris Explicationem attentè conſideraverint, cùm hæc ſolummodò inter hoc Experimentum, & iſtud, quod ibi explicatur, intercedat differentia, quòd *hîc* Aqua ſit in Fiſtula, & Oleum in Vaſe, ibi verò Oleum eſſet in Fiſtula, & Aqua in vaſe. Et ſi vel plus olei infuderis vitro, vel Fiſtulam profundius detruſeris in Oleum, videbis Aquam ſuſtolli verſus Fiſtulæ ſuperficiem, id eſt, liquorem graviorem à leviore elevari. Et cum, ex primæ propoſitionis explicatione, appareat, cauſam, cur Liquor in hoc caſu elevatur in Fiſtula, eſſe Gravitatem liquoris eum elevantis, concedendum nobis eſt, Liquorem in *Specie* leviorem poſſe gravitate ſuâ ponderoſiorem premere.

Atque Explicationi noſtræ, tum hujus, tum prioris Experimenti, valdè conſonum eſt, quod, ut *ibi* ſuperficies Olei in Fiſtula ſemper erat altior ſuperficie Aquæ extra eam, eo quod, cùm

Oleum

Oleum sit Liquor levior, major ejus requirebatur altitudo ad *Æquilibrium* causandum; ita in *præsenti* nostro Experimento, superficies Liquoris in Fistula semper est altior superficie Olei extra ipsam. Etenim in imaginario plano * *E F* Cylindrus aquæ *I G*, contentæ in Fistula *I H*, tantundem, ob majorem sui gravitatem, premet in partem *I*, ac distillatum oleum (*K E F L*,) qui Liquor est levior, premere potest in cæteras partes ejusdem supposíti Plani *E F*, quamvis Oleum ad majorem supra ipsum altitudinem pertingeret.

* *Vide Figuram secundam.*

Paradoxum hoc secundum, de quo hactenus diſſeruimus, probari etiam ex eo potest, quod suprà tradidimus, ad veritatem tertiæ partis *Lemmatis*, hisce Propositionibus præmissi, evincendam.

Verùm quoniam hoc, & prius Paradoxum, momentum habent non in seipsis modò, sed etiam reliquorum, quæ in hoc Tractatu sequentur, respectu, satisque sit probabile, alieniorem fore plerorumque *Lectorum* ab iis recipiendis

dis animum, subjungam hoc loco par Experimentorum, quæ ingrata non fore spero; quorum unum excogitavi, ad confirmandum Paradoxum hoc *secundum*, alterum, ad probandum *primum*.

Quidam ex *Sociis* nunc præsentibus fortè meminerint, me circa finem anni antepenultimi in medium hîc attulisse novum quoddam Instrumentum Vitreum, cujus adminiculo manifestum faciebam, partes aquæ superiores gravitare in inferiores; id quod præstabam, mergendo Corpus, quod jam erat sub aqua, plus aquæ ei affundendo.

Verùm cùm Experimentum illud alii sit scripto destinatum, hîc substituam aliud, peractum mediante Instrumento, quod licèt non adeò bellam præ se speciem ferat, paratu est facilius, & æquè erit utile, ac illud alterum, (quanquam Vobis lubebat, à me *istud* deposcere) ad eandem veritatem evincendam; id quod facere annitar, quamprimùm, excolendo Methodum à me proponendam, datam confirmandi Paradoxi secundi fidem liberavero.

Et

Et priuſquam Argumentum ducere ab his Experimentis commodè poſſum, in alterutrius Propoſitionum, exinde probandarum, gratiam, paucis mihi repetendum, quod jam alibi (aliâ occaſione *) tradidi de ſubmerſionis talium Bullarum cauſa. Videlicet, quôd bullâ *X*, conſtante è vitro, quod Aquâ in *ſpecie* eſt gravius; & Aere, qui Aquâ in *ſpecie* eſt levior; atque, ſi lubet, etiam ex aqua ipſa, quæ ejuſdem eſt Gravitatis *ſpecificæ* cum Aqua; quamdiu totum hoc diverſorum corporum aggregatum levius eſt æquali mole Aquæ, equidem natabit: At ſi gravius evadat tantâ mole Aquæ, neceſſariò, juxta notas leges Hydroſtaticas, demergetur, (aliâ ratione non ſuſtentatum.) Jam verò, quando competens aliqua datur preſſio (ſive à pondere, ſive aliter producta) in aquam, in quam hæc Bulla, maximâ ſui parte, eſt immerſa, quia Vitrum eſt

Fig. 3.

* *In Notis quibuſdam, in nonnulla ex Experimentis* Phyſico-mechanicis, *de* Aëre.

corpus

corpus firmum, & Aqua, quanquam Liquor, vel nullam patitur compreſſionem, vel nonniſi levidenſem; Aer, bullæ incluſus, cùm ſit corpus Elaſticum & valdè compreſſibile, adigetur ad ſe contrahendum, atque, cùm hinc minorem, quàm priùs, locum occupet, aqua contigua in ejus locum ſuccedet, quæ cùm ſit corpus millies Aere gravius, Bulla fiet æquali mole Aquæ ponderoſi. or, adeóque mergetur: ſed ſi vis, ſive preſſio illa removeatur, incarceratus Aer, Elaſteris ſui beneficio, immunem ſe præſtabit ab Aqua intrudente; corporúmque Aggregatum, quod Bullam conſtituit, cùm inde factum ſit levius æquali mole Aquæ, Bulla demerſa mox in ſuperficiem emerget.

Hæc cauſarum, cur Bullæ ſubmergantur, explicatio convenit in nonnullis cum doctrina Eruditorum Jeſuitarum, *Kircheri* & *Schotti*, aliorúmque quorundam Scriptorum, in Explicatione, quam de duobus illis Experimentis, quorum unum *Romani*, alterum *Florentini* nomine venit, adferunt. Sed nonnulla

nulla quoque ſunt, in quibus Ego (qui nunquam ad *fugam Vacui* confugio) à dogmate ipſorum diſſentio; cùm principia, quibus ego nitor, me adduxerint juverintque, ut Experimenta iſta novi quædam *Phænomena* mihi ſuppeditaverint, quæ non cum ipſorum Placitis, ſed cum meis, conſonant. At ea hîc commemorare omitto, cùm ad aliud Scriptum pertineant; eâdémque de cauſâ additamentum quoddam prætereo *Phænomenum* ludicrorum, (ut ea vocant,) quæ me quandóque iis adjeciſſe memini, quæ induſtrii Authores noſtri ab Experimentis iſtis jam deduxerunt.

Hiſce ita præmiſſis, ad Paradoxi *ſecundi* progredior confirmationem, à ſequenti Experimento.

Cape longam fiſtulam vitream uno ſui extremo ſigillatam, vel alio modo exactè obturatam; altero autem, apertam; (cujus orificium ſi non ſit latius, quàm ut commodè poſſit humano pollice obturari, commodior Tubus erit ad alia quædam *Phænomena* exhibendum.)

dum.) Huic fiſtulæ talem aquæ communis quantitatem infunde, ut pedis unius, vel dimidiæ ulnæ, alteriúſve alicujus partis competentis ſpatium vacuum relinquatur, ob uſum mox dicendum. Tum Bullâ quadam vitreâ, gracili collo inſtructâ, eum in modum libratâ, ut, licèt in ſuperficie aquæ ſuſtentetur, perexigua tamen ponderis additio futura ſit ſufficiens ad eam demergendam. Hanc Bullam ita libratam Tubo immitte, ubi in ſuperiori aquæ parte natabit, ſibi relicta; at, ſi oleum Terebinthinæ *ſenſim* ei affuderis, (*ſenſim* dico, ad liquorum vitandam confuſionem) perci. pies ad tempus manſuram Bullam, ubi erat; at ſi oleum affundere pergas, donec ſufficientem attigerit ſupra aquam altitudinem, (quod perceptu erit facile, quia hi duo liquores ſegreges ſe tuebuntur) Bullam videbis ſubſidere, donec ad fundum cadat; ubi reſtitabit, quamdiu oleum adeò ſupra aquam altum remanet.

Phænomeni hujus Ratio, juxta doctrinam noſtram, hæc eſt; Quòd oleum

Tere-

Terebinthinæ, quamvis liquor ſit aquâ levior, gravitat tamen ſuper aquâ ſubjacente, ſuâque preſſione aliquid ejus in bullæ cavitatem, per apertum colli ſui orificium, adigit; quo ipſo Bulla, quæ priùs, perparum duntaxat, minus gravis erat, quàm æqualis moles aquæ, cùm hac acceſſione facta ſit paululùm gravior, neceſſariò demergitur; & cauſâ ſubmerſionis, olei ſcil. preſſione, continuatâ, non poteſt non in fundo remanere.

Atque ad explicationem hanc confirmandam, adjiciam, quòd ſi, Tubi inclinatione, vel alio modo, olei Cylindrum, vel competentem ejus partem (ſi longior ille fuerit, quàm eſſet opus) removeas, Bulla iterum emerget in ſuperficiem aquæ, (quoad oleum quippe, nimis levis eſt ille liquor, ut ipſam in ſummo faciat natitare;) quod ſolùm ideò fit, quia, olei in aquam preſſione ſublatâ, Aer, ſui ipſius Elaſteris vi, potis eſt expanſionem ſuam priſtinam recuperare, Bullâmque eò reducere, ut eandem, quam priùs obtinebat, acquirat levitatem.

Jam

Jam pergere nobis fas fuerit ad alterum illud Experimentum, quo Paradoxum *primum* confirmare nuper pollicebamur. Atque id quidem, reſpectu quodam, priori, ceu mirabilius, fuit præhabitum. Etenim, multò minùs improbabile viſum fuit, ex duobus liquoribus Heterogeneis, inferiorem premi ab incumbente, qui, quanquam levior, integro ſuo corpore ſupra ipſum ſe tuebatur; quàm ut in aqua, liquore Homogeneo, cujúſque partes liberè & exquiſitè invicem miſcentur, pars ſuperior premat inferiorem: atque, eas id facere, ab Experimento patebit nunc ſubjungendo.

Para tibi Tubum longum, & Bullam libratam, ut in Experimento prioris tum aquâ Tubo infuſâ, donec ultra 5 vel 6 pollices (nequaquam enim neceſſaria eſt altitudo determinata) ſupra fundum pertingat, injice Bullam, quæ non modò natabit, ſed, in aquam detruſa, ſponte ſuâ in ſuperiorem ejus partem emerget. Quare, acceptâ tenui virgâ, vel filo ferreo, vel fiſtulâ vitreâ, alióve

quovis ejuſmodi corpore, ad inſtitutum tuum ſatis longo, ejúſque adminiculo Bullâ infra aquæ ſuperficiem detruſâ, aquam ſenſim Tubo (cujus cavitas nul. latenus virgâ filóve dicto tota occupabitur) infunde, donec debitam attigerit altitudinem, (quæ in ultimis meis Experimentis pedem circiter, vel ſemi ulnam, æquabat ſupra Bullam,) & videbis Bullam, quæ priùs conabatur emergere, ab adventitio incumbentis aquæ pondere aduſq; Tubi fundum deprimi. Quo facto, tutò poteris virgam, aliúdve corpus, quod ipſam ab adſcenſu prohibebat, removere. Uti enim incumbentis aquæ pondus cauſa erat eam demergens, ſic eodem pondere ibi continuato, Bulla in fundo manebit.

Non tamen ſine cauſa eſt, quòd filum ferreum, vel ſimile quid in Experimento hoc adhibemus, quamvis aſſeramus, ſolum eſſe aquæ incumbentis pondus, quod Bullam demergat. Si enim aquam Tubo infunderes ad altitudinem modò dictam, vel etiam majorem, nec utereris virgâ, res non conficeretur;

quanta

quantâ quippe celeritate aquam infuderis, Bulla ſibi relicta ſimul cum ipſa aſcendet, adeóque ſemper ſe prope ſuperiorem aquæ partem tenens, nunquam tam altum ſupra ſe patietur liquorem, ac requiritur, priuſquam eam valeat deprimere. Sed ut confirmemus, eſſe aquæ ſuperioris pondus, quod bullam demergit & in fundo detinet; ſi è Tubo competentem liquoris quantitatem eximas, adeóque preſſionem ejus à bulla removeas, hæc protinùs, abſq; ullo alio adjumento, natare incipiet, & ſuperiorem aquæ partem recuperare; unde ad libitum poteſt præceps agi, aquam exemptam in Tubum reſundendo. Atque cùm has confirmationes, ſuperioribus primi & ſecundi Paradoxi probationibus junctas, ſufficere putemus, quæ Lectoribus, à partium ſtudio alienis, ſatisfaciant, incontinenter pergeremus ad Propoſitionem proximam, niſi ex re duceremus, *Scholium* quoddam hîc interponere.

SCHOLIVM.

MIrum fortè quibusdam videbitur, quare, cùm nuper commemoraverimus, Experimenta quædam nos sumpsisse cum oleo Tartari per Deliquium, *in Experimento præsenti, aquæ communis loco, usi* isto *non fuerimus, cùm sit liquor multò gravior, & (quanquam misceri possit cum oleis expressis) incommiscibilis tamen sit in ejusmodi Experimentis cum oleo* Terebinthinæ. *Verùm ad hoc respondeo, etiam in fistulis ejusmodi gracilibus, quales illæ, quæ adhibitæ fuerunt in Experimento* primo, *me reperisse oleum* Tartari *satis fuisse ponderosum, ut in oleum* Terebinthinæ, *lentè tamen, fluceret deorsum ad unum immersi orificii latus, dum hoc oleum, juxta istud, ad fistulæ latus alterum sursum ferebatur. Atque hoc cùm scirem, non potui non aliquantulum mirari, Virum adeò Curiosum, ac est Dn.* Paschalius, *alicubi docere, Quòd, si Turbus aliquis, ultra* 14. *pedes longus, orificium quo*

ciumq; ſuum pedes 14. infra aquam demerſum habens, plenus ſit Argento vivo, fluidum hoc metallum non omne ad fundum fiſtulæ effluat, licet ſummitas ejus relinquatur Aeri aperta, ſed ſiſtatur in fiſtula ad pedis unius altitudinem. Etenim impetus, quem lapſus ipſi conciliabit, efficiat probabiliter oportet, ut omne è fiſtula effluat. Et, nè hîc memorem Experimenta noſtra cum Hydrargyro & gracilibus Tubis, quæ opinionem mihi injiciebant, admodùm hoc eſſe improbabile, ſi reputemus nobiſcum, Experimentum non ſuccedere, circumſtantiis multò faventioribus inſtructum, inter oleum Terebinthinæ *putà & oleum* Tartari, *quamvis horum liquorum gravior, multis vicibus Hydrargyro ſit levior; in eam inducor ſuſpicionem, Dn.* Paſchalium *nunquam actu Experimentum illud peregiſſe, cum Tubo ſaltem tantæ magnitudinis, ac ex* Schemate *ejus quis conjiceret, ſed cogitaſſe tamen, poſſe ſe tutò illud tradere, ceu conſonum illis Principiis, de quorum veritate omnino erat perſuaſus. Et ſanè, nî eſſet impetus, quem acqui-*

reret Mercurius, *ex tanta labens altitudine, haud indigna ipſo foret Ratiocinatio.*

Sed Experimenta, nonniſi Theoricè *vera, proponi debebant ut talia, poſſúntque ea ſapiùs in* praxi *fallere; cùm multa alia poſſint intercedere, ſucceſſum ipſis negantia, quæ præterit Contemplator, ſolitus duntaxat particularis illius rei, quam primariò revolvit, conſequentias in rationes referre: uti in hoc caſu Author noſter expendiſſe non videtur, in Tubis ejuſmodi, in quibus fieri ſolet Experimentum* Torricellianum, *latitudinem eorum ineptos eos reddituram eſſe* huic *Experimento.*

Et viros novi Ingenioſos, in Experimentis ſumendis optimè verſatos, qui conquerebantur, nunquam ſe potuiſſe hoc Dn. Paſchalii *Experimentum facere cum ſucceſſu. In quibus tentaminibus, Tuborum quantitatem multùm contribuiſſe ad Experimentorum infelicitatem, occaſio dabitur (abſque eorum repetitione, quæ in eam rem dicta jam fuêre) in ſequenti hujus Diſſertationis parte oſtendendi;*

dendi; additâ simul probatione secundi hujus Paradoxi tam illustri, ac nulla propemodùm est earum, quas hactenus in medium attulimus.

PARADOXUM III.

Si Corpus aliquod, contiguum aquæ, totum, vel ex parte, inferius ſit ſuprema planitie dictæ aquæ, Corporis partem inferiorem ſurſùm premi ab aqua ipſum infrà tangente.

PRobari hoc ex eo poteſt, quod traditum jam fuit in Experimenti primi Explicatione. Ubi enim partem infimam corporis, quod vel totum vel ex parte immerſum eſt aquæ, eſſe concipiamus, ibi, cùm ſuperficies *imaginaria* ſit inferior *virâ*, unamquamque partem ſuperficiei illius imaginariæ oportet premi ſurſùm, vi ponderis aquæ, cæteris omnibus ejuſdem ſuperficiei partibus incumbentis; adecq; iſta pars ejus, cui corpus immerſum contingit inniti, ob eandem rationem conatum ha-

habere debet ſurſùm emergendi. Atque ſi conatus iſte fortior illo fuerit, quo pondus Corporis tendit deorſùm, tum (nullum ſi adſit impedimentum accidentale) Corpus ſurſùm elevabitur. Et licèt gravius fuerit Corpus, quàm tantundem Aquæ, proindéque ſubſederit, ille tamen aquæ, inferiorem illius partem tangentis, conatus ſurſũ, tantummodò ad elevandum vel ſuſtentandum Corpus redditur inefficax, non verò aboletur; cùm ponderoſi corporis vim continuò aqua tantundem oppugnet ſufflaminétque, ac faceret, ſi Corpus iſtud imponeretur *uni* Lanci, & pondus tantæ quantitatis aquæ, ac ipſi mole eſt æqualis, *alteri*.

Ad hoc confirmandum, recurrere ad ea poſſumus, quæ dicta à nobis fuêre in Experimenti *ſecundi* Explicatione. Si enim fiſtula gracilis, in qua aqua tenetur ſuſpenſa, profundiùs demergatur in oleum, vel ſi plus olei vaſi infundatur, Aqua impelletur altiùs in fiſtulam; quod non fieret, niſi Oleum, licèt in *ſpecie* corpus *Fig.* 1.2.

levius, premeret adverſus Aquæ ſuperficiem inferiorem (quo loco ſolo duo hi Liquores ſunt contigui) multò fortiùs, quàm aqua gravitate ſuâ tendit deorſum. Atque tum etiam, quando liquores ſtant in *Æquilibrio*, Oleum continuò premit ſurſum, adverſus inferiorem ſuperficiem aquæ; quandoquidem in continuo iſto conatu ſurſum conſiſtit conſtans illa renitentia, facta in continuum illum conatum, quem Aquæ gravitas ipſi communicat, deſcendendi. Cúmque idem contingat *Phænomenon*, ſive aquam ſuſpendamus in oleo, ut in Experimento ſecundo, ſive oleum in aqua, ut in primo; liquet, Propoſitionem æquè poſſe iſtis caſibus applicari, ubi corpus ſuſtentatum *ſpecificè* eſt gravius, ac illis, ubi *ſpecificè* eſt levius fluido ſubjacente.

Verùm ulterior evidentiórque hujus Doctrinæ probatio invenietur in Propoſitionis proximæ explicatione. Interim, ad confirmandam illam Sermonis noſtri partem, ubi dicebamus, Aquam reniti corporibus in ea ſe mergentibus,

ſup-

ſupponamus, in *Figura* annexâ, Fiſtulam *E F* oleum continere, aquâ *ſpecificè* gravius, (ut ſunt olea *Guajaci, Cinnamomi, Caryophyllorum*, & nonnulla alia;) adhæc, oleo *in* fiſtula, & aquâ *extra* eam, quietè ſtantibus in *Æquilibrio*, fiſtulam lentè verſùs vaſis ſuperficiem elevari; manifeſtum eſt, ex priori noſtrâ Doctrinâ, atque etiam ab Experimento, effluxuras eſſe guttas olei, quæ è fundo fiſtulæ decident in fundum vaſis; ſed multò tardiùs, quàm ſi ex eadem fiſtula elaberentur in Aerem. *Fig.* 4.

Jam verò, ut computemus, quanta ſit aquæ adverſùs inferiores guttæ partes preſſio, ſupponamus, guttam eſſe *G*, cujus infimæ parti contigua ſit, in quovis, ubi ceciderit, loco aſſignabili, ſuperficies imaginaria *H I*; evidens eſt, ſi olei gutta ibi non eſſet, ejus locum occupatum iri ab æquali mole aquæ, quæ cùm ejuſdem ſit *ſpecificæ* Gravitatis cum aquæ, vaſi incluſæ, reſiduo, ſuperficies *H I* æquè ubivis oneraretur, proindéque nulla ejus pars removere-

tur.

tur. Jam autem, cùm gutta olei gravior ſit, quàm tantundem aquæ, illa ſuperficiei imaginariæ pars, cui gutta iſta incumbit, plus ponderis ſuſtinet, quàm ulla alia pars æqualis ejuſdem ſuperficiei, proindéque cedet guttæ deſcendenti. Cúmque caſus alterius cujuſvis ſuppoſitæ ſuperficiei, ad quam concipi gutta poteſt in deſcenſu ſuo pervenire, idem ſit cum caſu ſuperficiei *H I*; ipſa, ob rationem modò datam, cadere perget, donec ad vaſis pertingat fundum, qui ulterius eam cadere non patitur. Et ſi gutta *G* non eſſet, ut ſupponimus, ſubſtantiæ in *ſpecie* aquâ gravioris, ſed ei præciſé æqualis, contigua ſuperficiei *HI* pars nec magis nec minùs onerareretur, quàm ejuſdem ſuperficiei partes reliquæ, párſque incubita nec deprimeretur, nec aſcenderet, ſed gutta G in eodem loco maneret. Et ſic probare poſſumus, (quod affirmatur ab *Archimede*, aliíſque Scriptoribus Hydroſtaticis) Corpus, aquæ in *ſpecie* æquiponderans, in quovis Aquæ, ubi ponitur, loco affigibili quieſcere.

Atque

Atque (ut progrediamur ulterius) quandoquidem, ſi gutta *G* eſſet materiæ nonniſi æquiponderantis aquæ, neutiquam mergeretur inferiùs, non magis quàm emergeret; ſequitur, licèt, cùm gravior in *ſpecie* ſit aquâ, caſura ſit, gravitatem tamen, cujus ratione cadit, majorem non eſſe eâ, qua æqualem aquæ molem ſuperat; (quia, ni illud eſſet ſuperpondium, aquæ obſtaret renitentia, nè caderet omnino:) proindéque, Eam in aqua tantum præcisè amittere ponderis illius, quod ipſa obtineret in Aere, ac æquale foret tantæ moli aquæ, conſimiliter in eodem Aere ponderatæ.

Quæ Phyſica eſt ratio, magni illius Theorematis Hydroſtatici, quod non memini, me in ullo vidiſſe libro excuſo, & ſolidè & clarè demonſtratum; Doctiſſimo *Stevino* ipſo, ad quem recentiores nos remittere Authores ſolent, nonniſi obſcuram ejus (nec Phyſicam) demonſtrationem tradente.

Et quia hoc Theorema non tantùm eſt valdè nobile, ſed (ut alibi oſtendimus)

mus) perutile, præter rem non erit adjicere, facilè illud confirmari poſſe Experimento.

Si enim capias (verbi gratiâ) fruſtum Plumbi, idque ex crine equino (qui ſupponitur aquæ proximè æquiponderare) ad unam Lancium exactæ Trutinæ appendas; ſique, juſto Sacomate alteri Lanci impoſito, patiaris plumbum vaſi, aquam continenti, immergi, donec eâ planè contegatur, ſed liberè in ipſa pendeat, Sacoma permultùm præponderabit: Atque, parte Sacomatis exemptâ, donec rurſus ad *Æquilibrium* reducatur Bilanx, facilè poteris (ſubducendo quod exemiſti, idque comparando cum toto pondere Plumbi in Aere) invenire, quantam ſui ponderis partem amittat in aqua. Et tum, ſi ullum aliud ejuſdem Plumbi fruſtum ponderes, putà maſſam 12. unciarum, idque, ex crine equino, uni Lanci appendas, certo certius futurum, ut, alteri Lanci pondus imponendo, duodecimâ parte minus, (ſuppoſito, Plumbum ſe habere ad Aquam, ut 12 ad 1,) id eſt,

uncias

uncias undecim, licèt pondera longè abſint ab *Æquilibrio* in Aere, ad id tamen reducantur, Plumbo aquâ cooperto.

Aquæ adverſùs inferiores partes Corporis, in eam immerſi, preſſio confirmari poteſt, adjiciendo; Deducere nos inde poſſe cauſam emergentiæ ligni aliorúmque corporum, aquâ leviorum; qui licèt effectus ſit familiaris, ejus tamen cauſam ne quidem veſtigatam invenio à multis, nec forſan rectè aſſignatam ab ullo. Suppoſito igitur, fiſtulam eſſe ferè impletam oleo, non ſubſidente, ſed fluitante, quale eſt oleum Terebinthinæ; ſi, ut in Experimento primo, orificium inferius mergatur ſub aqua (ad profunditatem longè minorem eâ, quam obtinet oleum in fiſtula) ſuperiúſque lentè deobturetur, oleum (ut ſuprà diximus) guttatim per fundum fiſtulæ effluet. Ad determinandum verò, cur hæ guttæ, cùm aquâ penitus cooperiantur ambiantúrque, & ab ipſa æquè deorſum ac ſurſum premantur, emergant potiùs quàm deſcendant,

haud

haud contentus ero allegare, Aquam in *ſpecie* eſſe graviorem hoc genere Olei; præterquam enim quòd in quibuſdam caſibus (paulò infrà commemorandis) à me factum fuerit, ut etiam hoc Olei genus Aqua deprimeret; præterquam etiam quòd non quodvis fruſtum ligni, Aquâ in *ſpecie* levioris, in aqua, quantumcunque brevi, fluitet: Quæſtio eſt, quomodo præpollens hæc aquæ Gravitas elevet Oleum, etiamſi fortè multò plus aquæ, ab eo perrumpendum, ſit ſupra, quàm infra ipſum.

Ratio igitur emerſionis Leviorum corporum in Gravioribus fluidis, eſſe hæc videtur, Quòd aquæ, Corporis parti inferiori contiguæ, conatus ſurſum fortior eſt ejuſdem Corporis, & aquæ ei incumbentis, conatu deorſum. Uti, in priori *Schemate*, ſuppoſito, guttam *G* eſſe oleum Terebinthinæ, tangéque duo imaginaria & parallela plana *H I*, *K L*; patet, ſuper inferiori parte guttæ, *N*, majorem eſſe preſſionem aquæ, quam ſuper ejuſdem guttæ parte ſuperiori, *M*: quia ſuper tota ſuperficie

K L

K L, uniformis duntaxat eſt preſſio aquæ *A K B L*, & ſuper omnibus partibus ſuperficiei *H I*, majus eſt pondus aquæ *A H B I*, exceptâ parte *N*: ibi quippe, cùm Oleum *G* non ſit tam gravè, ac tantundem aquæ, majorique exponatur preſſioni ab infra, quam cui ſua ipſius gravitas (aquæque ei incumbentis) valeat reſiſtere, neceſſum eſt ut cedat, ſurſùmque impellatur. Cúmque caſus idem ſit inter iſtud & quodvis aliud planum parallelum, ubicunque id eſſe in adſcenſu ſuo ſupponamus, oportet ſanè, ut continuò ulteriùs impellatur ſurſùm, donec ſuperficiem attigerit, atque ibi aquæ innatabit. Vel (ut rem explicemus ſine Figuris) quando Corpus aliquod, *ſpecificè* levius, merſum eſt ſub aqua, premitur à duabus columnis aquæ, unâ nitente adverſus partem ſuperiorem, alterâ adverſus inferiorem: & quia longitudines utriuſque hujus Columnæ computandæ ſunt ab aquæ ſummitate, oportet immerſi corporis partem inferiorem premi à columna, ſuperiori ejus parte tantò

tantò longiori, quanta eſt corporis immerſi craſſities; adeoq; magis premi ſurſum quàm deorſũ. Et quanto major eſt *ſpecificæ* Gravitatis inter aquam & corpus emergens diſparitas, tanto velocius (*cæteris paribus*) illud adſcendet: quia tanto major erit in cæteras omnes imaginariæ ſuperficiei partes preſſio, quàm in partem illam, cui accidit eſſe contiguæ fundo corporis adſcendentis.

Atque ex iiſdem Fundamentis afferre poſſumus (quam apud alios nondum invenimus) veram Problematis iſtius, à ſcriptoribus Hydroſtaticis propoſiti, ſolutionem, Quare ſcilicet, ſi baculus aliquis Cylindricus ſecetur in duas partes, quarum una duplam habeat longitudinem alterius, & ambæ, ſub aqua æquali profunditate detentæ, dimittantur eodem tempore, & emergere ſinantur, major celeriùs adſcendet minori. Supponas quippe, unum ex his corporibus, puta *O P*, eſſe duos pedes longum, alterum verò, *Q R*, nonniſi pedem unum, infimáſque ſuperficies amborum in eodem eſſe imaginario plano, ſuprema

mæ ſuperficiei aquæ parallelo, & tres pedes ab ea diſtante. Hoc in caſu, erit adverſus inferiorem partem cujuſque Corporum ligneorum preſſio (ab aqua lateraliter ſuperiori,) preſſioni illi æqualis, quæ fit in omnes imaginarii plani, cui contigua ſunt iſta Corpora, partes reliquas: Sed cùm ſuperiori ſuperficiei Corporis brevioris, *Q R*, incumbat columna aquæ *duos* pedes alta, columna ejuſdem Liquoris, quæ incumbet ſummitati corporis longioris, *P O*, alta erit nonniſi pedem *unum*; ut attentiùs conſideranti facilè liquebit. Adeò ut, cùm corpora lignea in *ſpecie* ſint aquâ leviora, ambo impellantur ſurſum; compoſita verò columna illa, (ſi eam ſic appellare fas eſt) quæ ex uno conſtat pede ligneo, & duobus aqueis, ſuâ gravitate magis renitetur elevationi, quàm ea, quæ ex duobus conſtat pedibus ligneis, & uno duntaxat aqueo: Adeò ut inæqualis in corporum horum Adſcenſu celeritatis cauſa in hoc conſiſtat præcipue, (nec enim nimis æſtimare, nec omninò excludere vellem cauſas

cauſas concomitantes) quòd preſſionis adverſùs ſuperiorem & inferiorem, cujuſque reſpectivè corporis, partem differentia, major eſt in uno, quàm in altero.

Atque hinc deducere probabiliter rationem poſſumus ejus, quod ſæpè obſervamus in Oleorum ſeminum Aniſi, Caryophyllorum, pluriúmq; vegetabilium Aromaticorum diſtillatione in Alembicis, aquæ interventu: Crebrò quippe, quando defuit par ignis regimen, prolicitur, præter innatans Oleum, albeſcens Aqua, quæ longo temporis ſpatio non clarefiet. Et, ut alibi docuimus, Albedinem illam à numeroſis oriri reflexionibus, quas oleoſa concreti, ab ignis calore in globulos innumeros comminuti, & per aquæ corpus diſperſi, edit ſubſtantia; ſic ratio, cur hæc albedo tamdiu durat, videtur eſſe *præcipuè* (non enim talia commemoro, ut ſunt, magnæ ſuperficies, quas exiles hi globuli obtinent, molis ſuæ reſpectu,) quòd, ob eximiam harum guttarum exilitatem, altitudo aquæ, quæ premit in partem ſuperiorem, æqualis ferè eſt ei altitudini

dini aquæ, quæ adverſus partem premit inferiorem: ſic ut, cùm levis ſit inter duas has preſſiones differentia, ea vim habeat, nonniſi tardè admodùm guttas illas elevandi, (adeò ut ſuper hoc fundamento *Menſtruum* excogitarem, cujus beneficio miſcere Oleum poteram in guttis adeò minutis, ut, etiam tum, quando nonniſi pauca erant mixturæ cochlearia, ipſa per integros aliquot dies albicans maneret;) quanquam emergant *tandem*, ídque eò citiùs, quòd, dum hac illac natitant, prout iis crebrò accidit ſibi invicem occurrere & uniri, guttas majores componunt, quæ (ob rationem jam allatam) minùs tardè impelluntur ab aqua, in cujus ſummitate operator Chymicus, poſt juſtum tempus, novum Oleum fluitans ſolet invenire. Verùm utrum applicari hoc ullâ ratione queat, inſenſibilium ex corroſis metallis particularum fluitationi in *Aqua forti*, aliiſque *Menſtruis* ſalinis, inquiſitio eſt, cui mihi non eſt nunc immorandum.

Unum ſupereſt, quod innuere velim, priuſquam

priuſquam hoc Paradoxum dimitto; videlicet, quòd, ob eandem rationem, quam hactenus deduximus, quando emergens gutta, vel quodvis corpus aliud, fluitat in ſummitate aquæ, id eò uſque præciſè (nec ulteriùs) ſubſidit, donec fluitantis corporis pars immerſa, *mole* ſit æqualis tantæ quantitati aquæ, quæ *pondere* ſit æqualis toti Corpori.

Fig. 5.

Supponas quippe, in annexa *Figura*, *V* eſſe Cubum ligneum, altum pedes tres, & ponderantem libras ſex; hoc lignum, cùm ſit multò gravius Aëre, immergetur aquæ, donec perveniat ad ſuperficiem imaginariam *X W*, ubi, cùm habeat poſitum nuper deſcriptum, neceſſariò quieſcet. Etenim, cùm cæteris partibus æqualibus ſuperficiei, *X W*, incumbant columnæ aquæ, altitudine æquales parti *X A*, vel *W B*, ſi totum cubi lignei pondus majus ſit pondere tantæ quantitatis aquæ, ac æqualis eſt parti immerſæ, eum neceſſariò demergi oportet humilius, quoniam pars ſubjacens ſuperficiei (ad *V*) magis onerabitur, quàm ulla pars

ſuperficiei

ſuperficiei reliquæ. Et è contra, ſi levior eſſet Cubus, quàm tanta aquæ quantitas, ac eſt ea, cujus locum pars immerſa occupat; neceſſe eſt, eum à majori preſſione aquæ in cæteras partes ſuperficiei imaginariæ *XW*, quàm in eam, quæ contigua eſt ligno (ut ad V,) impelli ſurſum, donec totius ligni in partem, cui innititur, preſſio, ejuſdem ſit gradûs cùm preſſione aquæ reliquæ in ſuperficiem reliquam; proindéque eadem ſit cum aqua, cujus locum pars ejus immerſa occupat: cùm immerſæ iſtius partis levitas, reſpectu tantæ quantitatis aquæ, pondere partis non immerſæ, quæ extat ſupra aquæ ſuperficiem, compenſetur. Et videre eſt, quando truſtum aliquod ligni in aquam incidit, licèt ex impetu, quem cadendo acquirit, per complura imaginaria plana, quæ infra debitam ejus ſtationem jacent, tranſeat; preſſionem tamen majorem, cui unumquodque planorum iſtorum exponitur in omnibus ejus partibus reliquis, quàm in ea, quæ Fundo ligni eſt contigua,

mox

mox id ſurſum repellere, donec, poſt aliquot emerſiones & ſubſidentias, in eo tandem poſitu quieſcat, quem explicatum modò *Theorema* Hydroſtaticum ei aſſignat.

SCHO-

SCHOLIUM.

INgenioſa hæc Propoſitio (*de Corporibus innatantibus*) *docetur & probatur* Mathematicè *à ſubtiliſſimo* Archimede *ejuſque Commentatoribus: Et nos conati nuper fuimus rationem oſtendere* Phyſicam, *quare neceſſariò vera ſit. Verùm enimverò,* partim *quia Propoſitio obtinere debet, non in ejuſmodi tantùm Corporibus integris & homogeneis, ac ſolent afferri in Exempla (putà fruſtum ligni, vel maſſa ceræ) ſed in Corporibus* omnibus, *Figuræ licèt concavæ, quæque ex pluribus corporibus quantumcunque diſcrepantibus conſtant,* [*& fortè nonnullis eorum per mutuam duntaxat ſuperincũbentiam conjunctis;*] partim *verò, quia Veritas, quæ eſt ex primariis maximéque utilibus doctrinæ Hydroſtaticæ, tantique ad Navigationem momenti, necdum (quod ſciam) occepta fuit, aliter quàm in Charta demonſtrari: præter rem non fuerit, in eorum, quorum refert, quique in Demonſtrationibus* Mathematicis *non ſunt verſati,*

sati, gratiam, Experimentum, Mechanicè *idem probans, subjicere, adeò exactè, ac opus est, ut istiusmodi hominum generi satisfiat.*

Postquam itaque diversa adhibuissemus Vasa, quædam Lignea, nonnulla ex laminis ferreis stanno obductis, alia ex alia materia, ad institutum conficiendum: deprehendimus Vitrum omnium, quæ procurari à nobis poterant, commodissimum. Quare, lato & profundo Vitro, aquâ purâ ad convenientem altitudinem impleto, idipsum alii Vitro profundiori. Cyathi sive Crateris figuram, ut esset ad natandum aptius, obtinenti, immisimus; eóque primùm saburrâ instructo, deinde etiam, delectationis gratiâ, tabulato ligneo superposito, quo mediante procerus malus, cum annexo Velo, erectus tenebatur; ligno illud oneravimus, sensimque arenam ei infudimus, donec id præcisè ad conspicuarum quarundam notarum, exterioribus vitri partibus oppositis priùs affixarum, summitates demergeremus. Tum observantes, ad quam altitudinem pertingeret aquain Vitro latiori, (quod facilè erat videre ob

vitri

vitri transparentiam,) *cum cura duas tréſve notas in eadem cum aquæ ſuperficie Horizontali planitie poſuimus; exemptóque vitro natante, in eo quo erat ſtatu, cum omnibus ad ipſum pertinentibus, idque ad ſiccitatem exteriùs deterſum, bonæ notæ Bilanci impoſuimus, compertóque ejus pondere, in commoda phiala (priùs ſeorſim libratâ)* tantundem *aquæ (ad grani vel circiter, minutiam) appendimus, hácque aquâ latiori vitro ſupradicto infuſâ deprehendimus, eam ad notas pertingere, quas exteriori vitro affixeramus, proindéque ad eandem altitudinem pervenire, ad quam vitri fluitantis, omniúmque, quæ ad conciliandam ei naviculæ ſpeciem addita fuerant, pondus, ipſum elevaverat. Ex quo Experimento (quod, quoad eſſentialia ejus, cum differentis magnitudinis & figuræ vaſis, nec non cum oneribus variis, puta Ligno, Lapidibus, Hydrargyro etc. fecimus.) patet, innatans vas ipſũ, cum omnibus in eo contentis, ab eóve ſuſtentatis, pondere æquaſſe tantam quantitatem aquæ, quanta mole æqualis erat parti Vaſis ſub aqua*

conſtitutæ, reſectæ puta ab ejuſdem vaſis parte exſtante, per planum Horizontalem aquæ ſuperficiem continuans: quandoquidem natantis vaſis pondus, quæ aquam in vaſe latiori ad ſummam, quam attingebat, altitudinem elevabat, idem erat cum pondere aquæ, quæ latiori vaſi infuſa (quando altera erat exempta) aquam in ipſo elevabat ad altitudinem eandem. Obtinebimus etiam eundem finem, modo nonnihil differenti, (qui modus eſt omnium optimus, ſi vaſa nimis ſint magna,) obſervando ſcil. primò, *ut fundatur aqua ex cibba, ſitula, alióve vaſe notæ capacitatis, quoties opus fuerit ad implendum vas magnum, vel ciſternam, vel ſtagnum, ad ſummitatem uſque (vel ad requiſitam quamvis altitudinem determinatam;)* & deinde, *ut emittatur aliáve ratione removeatur omnis iſta aqua, ad ſubſtituendum in ejus locum vas illud, cujus pondus eſt explorandum:* tertiò, *ut immittatur infundatúrve aqua, donec Vas fluitet; ejúſque pondere aqua externa ad eam, quam priùs obtinebat, altitudinem elevetur:* Denique *verò ut examinetur,*

minetur, quantum hæc aqua, quæ infundebatur ultimò, pendere deficiat ab aqua, quæ priùs inerat, & poſtea removebatur. Hac quippe differentia pondus dabit tantæ quantitatis aquæ, quanta toti Vaſi fluitanti, ſive parvo, ſive magno, omnibúſque vel in eo contentis vel ab eo ſuſtentatis, æquiponderat. Hydroſtaticum hoc Theorema, *quòd modò expendimus, Experimentáque, quibus illud confirmare vel illuſtrare conati fuimus, poſſunt* (Mutatis mutandis) *applicari Navigio unà cum omni ejus ſaburra, onere, Tormentis bellicis, hominibúſque: cùm univerſaliter verum ſit,* Quòd (*ut ſuccinctius Propoſitionis ſenſum exprimamus*) pondus corporis fluitantis æquale eſt tantæ moli aquæ, quantæ locum pars ipſius immerſa occupat. *Unde Argumenta quædam ducere poſſemus in gratiam Doctiſſimi* Stevini (*cujus, ex parte, cauſâ* Scholium *hoc annexui*) *qui, ni me fallit memoria, alicubi ex Hydroſtaticis quibuſdam Propoſitionibus ceu Corollarium deducit, Quòd*

Vide Paradoxum VI.

Navis tota, omniáque, quæ ad eam pertinent, vel ei incumbunt, non magis nec minus premunt fundum, cui ſupernatant, quàm tanta moles aquæ, quanta æqualis eſt iſti Navis parti, quæ eſt infra aquæ ſuperficiem.

PARADOXUM IV.

In Adſcenſione aquæ in Antliis &c. nil requiri ad elevandum aquam niſi juſtum pondus Fluidi alicujus Externi.

DEduci facilè poteſt hæc Propoſitio ex jam dictis Experimentis. Veruntamen, ad illuſtrationem & probationem ulteriorem, adjiciemus id, quod ſequitur.

Accipe gracilem fiſtulam vitream (qualis adhibebatur in Experimento primo) inque ipſam ſugendo attrahe aquam intenſè tinctam, pollicis circiter altitudine; &, celeriter obturato orificio ſuperiori, fiſtulæ partem inferiorem vitro, dimidiâ ſui parte tinctâ ejuſmodi aquâ impleto, immerge, donec liquoris in fiſtula ſuperficies ſit pollice (*vel* quantum volueris) inferius ſuperficie aquæ externæ. Tum, ſuperinfuſo oleo

Terebinthinæ, donec, trium quatuórve, vel quot velis, pollicum altitudine, aquæ ſupernatet; ſenſim digitum à ſuperiori fiſtulæ orificio laxa, ad concedendum Aeri incluſo paulu ùm commercii cum externo, videbiſque aquam tinctam in fiſtula ſurſum impelli, non modò aquæ exterioris ſuperficie altiùs, ſed ad eandem ferè altitudinem cum oleo externo, per quod (tranſparens quippe & excolor) Rubens liquor diſcerni facilè poteſt.

Jam verò, obtendi hoc in caſu nequit, Aquæ in fiſtula adſcenſum à Naturæ oriri à *Vacuo* abhorrentiâ; quoniam, cùm fiſtula plena ſit Aere, ejúſque orificium deobturatum, licèt non aſcenderet aqua, nullum tamen *Vacui* ſequeretur periculum, Aëre quippe & Aquâ contiguis manentibus, ut priùs.

Vera itaque ratio adſcenſûs aquæ, in caſu noſtro, nonniſi hæc eſt Quòd ſuper omnibus reliquis partibus imaginariæ ſuperficiei, quæ juxta immerſum fiſtulæ orificium tranſit, preſſio datur partim aquæ, partim olei, aquæ innatantis,

tantis, preſſioni 4 vel 5 pollicum aquæ æqualis; cùm è contra, ſuper iſta ejuſdem ſuperficiei parte, cui liquor in fiſtula contentus incumbit, non ſit preſſio niſi aquæ pollicis *unius*; ita ut partes, immerſo orificio vicinæ, non poſſint non loco ſuo pelli à cæteris aquæ partibus, magis preſſis, donec tantum liquoris ſurſum impulſum fuerit in fiſtulam, quantum reddat preſſionem, ſuper iſta imaginariæ ſuperficiei parte, æqualem preſſioni olei & aquæ ſuper quavis alia ejus parte æquali: Atque tum, vi *Æquilibrii*, (ſæpiùs commemorati) aqua non adſcendet altiùs; &, virtute ejuſdem *Æquilibrii*, ſiſtetur eadem paulò infra ſuperficiem olei externi, quia poſterior hic liquor *ſpecificè* levior eſt aquâ.

Atque hinc juvabimur in reddenda ratione Adſcenſionis aquæ in vulgaribus Antliis ſuctoriis. Etenim, uti oleum Terebinthinæ, licèt aquâ levius, nec ei commiſcibile, incumbendo ſuperficiei aquæ externæ premit aquam ſurſum intra fiſtulam, ad altitudinem longè majorem eâ, ad quam porrigitur ipſa

aqua externa; ſic Aer, qui, quamvis multò ſit levior oleo Terebinthinæ, ad neſcio quot milliarium altitudinem ſe exporrigit, incumbens ſuperficiei aquæ in puteo, ipſam multò premeret intra Antliæ cavitatem Cylindricam altiùs, quam ipſa pertingit aqua externa in puteo, niſi impediretur.

Jam verò, id quod ei obſtat in Antlia, eſt vel Embolus, qui arcet ab aqua in antlia preſſionem Aeris externi, vel iſta preſſio ipſa. Quocirca, omne quod opus eſt, ut præſtet Emboli ſublatio, eſt, aquam in fiſtula ab impedimento, adſcenſui ejus, ab innitente Embolo, vel incumbente columna Aeris, objecto, liberare; quemadmodum in Experimento noſtro, latera fiſtulæ ſatis ſuperque aquam in fiſtula protegunt à quavis olei externi, ipſi obnitente, preſſione.

Et denique, uti aqua in fiſtula noſtra tam altè impellebatur, nec altiùs, ut Cylindrus aquæ in fiſtula, præciſè preſſioni aquæ & olei extra fiſtulam æquiponderaret; ſic in Antliis, aqua nonniſi ad certam altitudinem, puta 33 vel 34 circiter

circiter pedum elevatur: & quantumcunque poſteà Antliam exercueris, altiùs non adſcendet; quoniam in iſta altitudine, preſſio aquæ in Antlia, facta ſuper eam imaginariæ ſuperficiei partem, quæ juxta inferius ejus orificium tranſit, æqualis eſt preſſioni, quam aliæ, ſuperficiei illius imaginariæ, partes ſuſtinent à tanta quantitate aquæ externæ & Atmoſphæræ, quantam ei inniti contingit.

Dari poſſe caſus, in quibus elevari queat aqua per ſuctionem, non gravitatis Aeris, ſed Elateris ejus ratione, alibi fuit à me oſtenſum: cúmq; etiam, aliis in locis, uberiùs explicare conatus fuerim aquæ in Antliis adſcenſionem; quæ dicta jam ſunt, hoc loco dicenda ſuffecerint, ubi ſatis mihi fuerit oſtendiſſe, Quòd, ſive alias *habere poſſit* cauſas aquæ adſcenſio, ſive non, in caſibus tamen propoſitis nil requiratur amplius, quàm juſtum pondus Fluidi alicujus externi, qualis eſt Aer; quem non eſſe à gravitate immunem, Experimenta noſtra etiam Adverſarios noſtros fateri coëgerunt.

Ad

Ad hoc confirmandum, hîc adjiciam, cùm id mihi nunc ſuccurrat (quod fortè alibi poſſet aptiùs commemorari,) Experimentum, quod non niſi delibabam in Explicatione Paradoxi primi, & *Scholii* ſecundi. Priùs verò monendum mihi, Quòd, cùm ibi notarem, viros quoſdam Ingenioſos queſtos fuiſſe, ſe, contra Experimentum à Dn. *Paſchalio* propoſitum, nequaquam potuiſſe *Mercurium* ſuſpenſum tenere in Tubis, utut valdè gracilibus, licèt extremum inferius profundè ſub aquam demergeretur, ſi apertum eſſet orificium utrumque; rationes dubitationis meæ, utrum ingenioſus Author noſter Experimentum illud unquam vel feciſſet vel vidiſſet, fuerint, non ſolùm, quòd tentatum eſſet abſque ſucceſſu, mihíque videretur improbabile, ſucceſſurum illud in Tubis gracilioribus, quàm apparebant Tubi ejus; ſed etiam, quia Impetum, quem *Mercurius* cadens, acceleratione motûs quam in ſuo acquirit deſcenſu, adipiſcitur, omnino probabile eſt ſatis eſſe validum, ut totalem ejus, ex fundo

Tubi,

Tubi, utroque extremo aperti, & liquore adeò ponderoſo impleti, effluxionem cauſetur, etiamſi multò eſſet Tubus brevior illo, qui à Dn. *Paſchalio* proponitur.

Hoc monitum præmitto, ut ſignificem, quòd, quantumvis deſperatum ſit de Experimento, prout fuerat propoſitum & tentatum, ſubeſſe mihi ratio poſſet, nè factu crederem impoſſibile, aliâ ſcil methodo, præcipuum quod deſideratur; quod eſt, tenere *Mercurium* ſuſpenſum in Tubo, utraque ſui extremitate aperto, per reſiſtentiam aquæ ſubjacentis. Arte enim, quam nunc eo traditum, præſtare id ipſum valui, etiam cum liquore, aquâ multum leviori.

Cùm itaque deprehenderem, etiam in valdè brevi Cylindro Fluidi adeò ponderoſi, ac eſt *Mercurius*, ipſum, ſi in motum lapſûs ſemel eſſet adductum, deſcendere cum impetu, non facilè à liquore ſubjacenti reprimendo, ſequens excogitabam compendium, ad incommodum hoc prævertendum: Accepi fiſtulam

fiſtulam gracilem, cujus cavitatis Diameter parùm excedebat pollicis partem ſextam, cúmque, per inferius ejus orificium, aliquantulum minus dimidio pollice *Mercurii* inſuxiſſem, celeritérque orificium ſuperius digito obturâſſem; *Mercurium* in profundum vitrum, oleo Terebinthinæ impletum, demerſi, curam adhibens, nè orificium ſuperius deobturarem, donec parvus Cylindrus *Mercurialis* octodecuplam vel vigecuplam ſui, infra ſuperficiem olei, profunditatem obtineret. Hac enim ratione, quando fiſtulam deobturabam, non erat, (quod aliàs fieret) ut Argentum vivum cadere inciperet, longiorem quippe Cylindrum obtinens, quàm requirebatur ad *Æquilibrium* cum altero Fluido conſtituendum. Noſtrâ quippe methodo, olei preſſio adverſus Cylindri *Mercurialis* partem inferiorem, jam omnino æqualis (ſi non major) erat preſſioni illi, quam adeò brevis Cylindri pondus in contiguum & ſubjacens oleum poſſet exercere: Proindéque, digito remoto, Hydrargyrum non effluebat, ſed

ſed ſuſpenſum in inferiori parte fiſtulæ manebat. Et quemadmodum, ſi eam elevarem verſus ſuperficiem olei, *Mercurius* effluebat ex conſueti Sacomatis defectu; ita, ſi profundiùs fiſtulam in oleum demergerem, aucta olei preſſio, ſervatâ proportione, *Mercurium* verſus partes fiſtulæ ſuperiores impellebat, quâ tantillùm, nec niſi tantillùm, elevatâ, Hydrargyrum paulò propiùs ad fiſtulæ fundum decidebat; & ſic, non injucundo ſpectaculo, ponderoſum *Mercurii* corpus, ut nunc ſurgeret, nunc caderet, fuit adductum, ita tamen ut ſemper ſuper liquoris, ipſo communi ſpiritu Vini levioris, ſuperficie fluitaret.

Verùm, præterquam quòd Experimentum, niſi curâ fiat ſingulari, facilè ſatis ſucceſſu fruſtrat Expertorem, jucunditas, quam exhibet, rarenter durat: Oleum quippe *Terebinthinæ*, poſt aliquod temporis ſpatium, inter fiſtulæ & brevis adeò Cylindri latera ſe inſinuat, & hoc ipſo omnia turbat. Quare, licèt hoc Experimentum hìc memorem,

prout

prout id ſumebam de oleo *Terebinthinæ*, cùm is ſit liquor, quem per omnia hæc *Paradoxa* adhibeo, cúmque oſtendere etiam velim, Fluidum aquâ levius (ideóque cur non Aer, ſi altitudo ejus ſatis augeatur?) ſuo poſſe pondere & preſſione, vel *Mercurium* ſuſpenſum tenere in fiſtulis, vel etiam in ipſis elevare: Aquam tamen (qua implebam vitra procera) aptiorem, quàm oleum, huic Experimento liquorem comperi: in quo licèt alia nonnulla quæſiverim invenerímque *Phænomena*, quia tamen illa alii magis congruunt loco, ipſa in hoc omitto.

Et quandoquidem teſtatur Experientia, Cylindrum *Mercurii*, 30 circiter pollices altum, Cylindro aquæ, 33 vel 34 pedes alto, æquiponderare; perfacile eſt colligere, Pondus aëris externi, quod elevare & ſuſpenſos tenere poteſt 33 vel 34 pedes aquæ in Antlia, idem præſtare poſſe circa 29 vel 30 pollices Argenti vivi in Experimento *Torricelliano*.

PA-

PARADOXUM V.

Preſſionem Fluidi alicuius Externi poſſe Liquorem heterogeneum ad altitudinem eandem ſuſpenſum tenere in fiſtulis diverſis, quamvis fiſtulæ iſtæ Diametros obtineant valdè differentes.

HUjus Propoſitionis contrarium tantâ fiduciâ aſſeritur creditúrq; à Mathematicis illis, aliíſque, qui favent *Scholarum* placitis, ut hæc eorum perſuaſio, cauſa videatur eſſe princeps, quò minùs illi hactenus agnoverint, Argentum vivum in Experimento *Torricelliano* ſuſpenſum teneri à Sacomate Aeris externi. Et Scriptor famoſus, qui nuper de *Hydroſtaticis* juxtà ac de *Phænomenis* Experimenti *Torricelliani* egit, tantoperè nititur Paradoxi noſtri falſitate, ut, ſepoſitis omnibus Argumentis aliis,

aliis, contentus ſit, Adverſarios ſuos unicâ confutare Demonſtratione, (ut ipſe vocat,) contrario planè aſſertioni huic noſtræ fundamento nixâ. Objectio quippe ejus in hanc formatur ſententiam: Quòd ſi Aeris externi preſſio ſuſpenſum teneret *Mercurium* in Experimento jamjam dicto, eadem non foret (uti tamen eſt, experientiâ teſte,) in omnibus fiſtulis Cylindricis, diametros licèt valdè differentes obtinentibus, altitudo. Suppoſito enim, altitudinem Cylindri *Mercurialis*, in diametri *ſemi-pollicaris* Tubo, eſſe pollicum 29; liquet, Cylindrum *Mercurialem* altitudinis *ejuſdem*, & diametri *tripollicaris*, aliquoties ponderare oportere tantundem, ac priorem; ideóque, cùm externi Aeris preſſio, nonniſi una ſit & eadem, ſi perfectum eſt æquipondium cum Cylindro majori, tale eſſe non poterit cum minori; ſique valeat ſuſpenſum tenere unum ad pollices 29, valebit omninò ſuſpenſum tenere alterum ad altitudinem longè majorem; cui tamen refragatur Experientia. Et ſanè eſt adeò

ſpecioſa

ſpecioſa hæc Objectio, ut, licèt ei jam alibi reſponderim, tum ratione tum experientiâ quatenus ea ſpectat Experimentum *Torricellianum*; ut tamen oſtendatur error, cui ſuperſtruitur, operæ omnino pretium fuerit, *Paradoxum* noſtrum propoſitum (quippe cujus veritas errorem iſtum ſatis ſupérq; refellet) demonſtrare, oſtendendo, tum *quòd* vera ſit Aſſertio, tum *quare* ita eſſe debeat.

Para itaque Vitrum vulgare ampli oris, clarum, juſtæque profunditatis, cui cùm infuderis debitam quantitatem aquæ, ligno *Braſilienſi* alióve ſimili pigmento intenſè tinctæ, latum ſed tenue ſuber orificio adapta, in quo, vel urendo vel ſecando, complura excavabis rotunda foramina valdè differentium diametrorum; quorum ſingulis intrudere poſſis Cylindrum vitreum, utroque ſui extremo patulum, aptæque foramini, ipſum recepturo, quantitatis, ut hac ratione diverſæ illæ fiſtulæ à foraminibus hiſce diverſis ambiantur: Et, quantumpote, *Fig.* 6.

pa-

parallelas eas sibi invicem facito, & superficiei aquæ, cui sunt immergendæ, perpendiculares. At omittendum nobis non est, aperturam quandam præter dicta foramina, faciendam esse in eodem subere (cujus figuræ, vel quo in loco, non multum refert) ad recipiendam Infundibuli vitrei extremitatem graciliorem, quo mediante oleum possit vasi, subere jam obturato, infundi. Atque Infundibuli hujus parti graciliori includere solemus Ellychnium gossypi. num, ad olei infundendi impetum, qui turbare aliàs Experimentum posset, sufflaminandum Omnibus his ita paratis, & subere (fistulis suis instructo) vasis ori adaptato; si per Infundibulum oleum Terebinthinæ infuderis, vitrúmque oculo & luci interposueris, poteris, per liquorem illum Transparentem, percipere, aquam Tinctam sursum impelli in omnes fistulas, inque iis uniformiter elevari. Et, tincto hoc liquore ad duorum, vel trium, pluriúmve pollicum, supra infimam superficiem olei externi, altitudinem pertingente; si

Infun-

Infundibulum amoveris, (quod tamen fieri non eſt opus, niſi quid olei adhuc ei inſit) planè percipies, aquam ad eandem exporrigi altitudinem in fiſtulis ſtrictioribus, ad quam aſſurgit in multò amplioribus; attamen aqua in diverſis fiſtulis (uti patet) ſuſtinetur in iſta, ſupra aquæ reliquæ planitiem, altitudine, à preſſione ſive æquipondio olei externi; quod idcirco, levius quippe in *ſpecie* quàm aqua, ſuperficiem ſuam nonnihil altiorem obtinebit extra fiſtulas, quàm eſt ſuperficies aquæ Tinctæ intra ipſas. Atque ſi per Aperturam, quæ Infundibulum recipit, immerſeris, ad olei ferè fundum, crus brevius gracilioris Syphonis vitrei, per cujus crus longius, oleum ſuctionis beneficio, facias effluere; percipies, prout externi Fluidi decreſcit profunditas & preſſio, ita aquam in fiſtulis ſubſidere; idque uniformiter, in minoribus æquè ac majoribus.

Hujus rei rationem reddere haud eſt difficile, ex Doctrina jam tradita. Suppoſito enim, *EF* eſſe ſuperficiem aquæ,

tum

tum intra tum extra fistulas, priusquam quicquam olei affunderetur; si igitur oleum infundi supponamus per Infundibulum, ipsius, respectu aquæ, cui commiscerì negat, levitas illud ab ingressu in fistularum *L*, *M*, *N*, cavitatem arcebit, ideóque se extra ipsas supernè diffundens, necessariò suâ gravitate superficiem aquæ externæ deprimit, inque fistularum cavitates liquorem istum impellit. Sique supponamus olei affusionem continuari, donec suprema olei superficies assurgat ad *GH*, superficiésque aquæ externæ deprimatur ad *IK* (vel circiter,) imaginario plano juxta inferiora fistularum orificia transeunte; Dico, tinctas aquas in fistulis obtinere debere in supremis suis superficiebus planitiem eandem, non obstante magnâ inæqualitate diametrorum. Etenim, ista pars superficiei *IK*, quæ comprehenditur intra circulare orificium fistulæ maximæ *L*, non magis ab aqua incumbente oneratur, quàm ulla pars alia, Circulo isti ejusdem imaginariæ superficiei æqualis, oneratur ab aqua

aquâ vel oleo incumbente *ipſi*, (proindeque non magis, quàm pars, intra circulum parvæ fiſtulæ *N* comprehenſa, oneratur ab aqua, in parva iſta fiſtula contentâ;) oleo externo tantò majorem, quàm aqua intra fiſtulam, obtinente altitudinem, ac requiritur, ut duo hi liquores ad æquipondium invicem reducantur. non obſtante *ſpecificarum*, quæ ipſis inſunt, gravitatum differentiâ. Et quantumvis fiſtula *L* eſſet duplo amplior, non magis oneraret ſubjacens planum *I K*, quàm olei in ejuſdem imaginariæ ſuperficiei partes reliquas preſſio fuerit reſiſtendo. Et tamen non oportet, ut hæc olei externi preſſio aquam valeat in gracili fiſtula *N*, elevare altius ſuperficie *Q*. in eadem planitie cum ſuperficie *O*. Si enim altior eſſet aqua in fiſtula parva, cùm ea ſit oleo gravior, neceſſe foret, ut in iſtam ſuperficiei *I K* partem, cui incumbit, vi premat majori, quàm oleum externum in ejuſdem plani *I K* partes reliquas; adeóque vi majori, quàm cui olei externi pondus valeret reſiſtere. Proindéque

que, oportet aquam in fiſtula gracili ſubſidere, donec ejus ſuperficies ſit olei externi ſuperficie inferior; cùm, donec id fiat, ſpecificarum in ipſis gravitatum differentia liquores illos ſinere nequeat quieſcere in *Æquilibrio.* Ut verbo rem conficiamus; Perinde eſt quoad reſiſtentiam olei externi, quàm amplus ſit Cylindrus, quem ipſa ſuſtentat in fiſtula; dummodo major non ſit illius altitudo, reſpectu altitudinis olei, quàm differentia relativarum in duobus iſtis liquoribus gravitatum requirit. Eoúſq; enim Cylindri aquæ preſſio major non erit ſuper iſtâ imaginariæ ſuperficiei parte, cui incumbit, quàm erit olei externi preſſio ſuper omnibus partibus reliquis ſuperficiei ejuſdem; proindéque neuter liquorum iſtorum ſubſidet, ſed ambo quieſcent in *Æquilibrio.*

Sed hîc præter rem non fuerit annotare; *Primò*, neceſſum haud eſſe, ut Cylindri vitrei *L*, *M*, *N*, omnes ſint ejuſdem longitudinis; quia, cùm orificium inferius ſit patens, aqua ad eandem intra ipſas aſſurget altitudinem, ſive partes

tes ſub aqua demerſæ ejuſdem fuerint exactè longitudinis, ſive non. *Secundò*, per totam hanc Diſſertationem, & nominatim in Paradoxi *hujus* explicatione, nos ſupponere, vel ut fiſtulæ omnium, quæ in his Experimentis adhibentur, gracillimæ, modicæ ſint magnitudinis, non verò exiles nimis; vel ut, ſi ſint perexiles, ſubductio in iſtiuſmodi fiſtulis fiat, ob hanc ſcil. proprietatem, Quòd aqua in ipſis ad majorem adſcendit altitudinem, quàm mero tribui poſſit vel aquæ vel olei, ipſam ſurſum impellentis ſuſpenſámque tenentis, æquipondio. Sed hæc differentia adeò parvi eſt momenti in Diſquiſitionibus noſtris præſentibus, ut tutò eam poſſimus præterire, (uti poſthac ſtatuimus facere) poſtquam id hìc ſemel indicavimus, ad errores præcavendum.

PARADOXUM VI.

Si Corpus quoddam ponatur ſub aqua, ſuperficiem ſuperiorem Horizonti parallelam obtinens, quantumcunque aquæ hinc vel illinc ſteterit ſupra Corpus, directa preſſio, quam Corpus ſuſtinet (non enim nunc in rationes noſtras venit preſſio Lateralis neque Reſiliens, cui exponi Corpus poterit, ſi aquâ penitus ambiatur) non major eſt preſſione Columnæ aquæ, habentis Horizontalem ſuperficiem Corporis pro ſua Baſi, & perpendicularem profunditatem Aquæ pro altitudine ſua.

Atque ita conſimiliter.

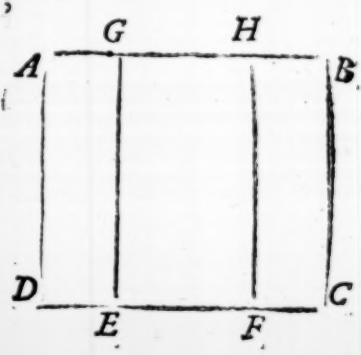
Si aqua, Corpori incumbens, continea-tur in fiſtulis, utrinque patentibus; æſtimanda eſt aquæ preſſio ex pondere columnæ aquæ, cujus Baſis æqualis eſt inferiori orificio fiſtulæ (quod parallelum eſſe Horizonti ſupponimus) & Altitudo æqualis eſt perpendiculari, inde aduſque aquæ ſummum porrecto, licèt

licèt multùm inclinata sit fistula versùs Horizontem, licétve irregulariter sit figurata, multúmque in quibusdam partibus dicto orificio latior.

S*Tevinus* ,Propositione decimâ Elementorum suorum Hydrostaticorum, postquàm terminis generalioribus priorem Paradoxi nostri partem proposuisset, Demonstrationem ei subnectit in hanc sententiam.

Supposito primùm, *A B C D* esse solidam aquæ figuram Rectangularem, cujus Basis *E F* sit Horizonti parallela, cujúsque altitudo *G E* sit perpendicularis, à suprema superficie aquæ demissa ad infimam, hujusmodi est illius Demonstratio;

Fig. 7.



Si Fundus *E F* majori oneretur pondere, quàm est pondus aquæ *G H F E*, superpondium illud oriatur necessum est ab aqua contigua; ergò, si possibile sit, oriatur ab aqua *A G E D*, & *H B C F*; quo dato, Fundus *D E* consimiliter majus sibi pondùs incumbens habebit ex ratione aquæ vicinæ *G H F E*, quàm est pondus aquæ *A G E D*. Atque, cùm eadem sit in omnibus tribus casibus ratio, Basis *F C* sustinere majus pondus debet, quàm aquæ *H B C F*. Quare totus Fundus *D C* majus pondus sibi incumbens habebit, quàm totus aquæ *A B C D*; quod tamen (cùm *A B C D* sit Corpus rectangulare) esset absurdum. Atque eâdem ratiocinandi methodo eviceris, Fundum *E F* non sustinere minus pondus, quàm aquæ *G H F E*: adcóque, cùm nec majus, nec minus sustineat pondus, necessum est tantum pondus præcisè sustineat, quantum conficit Columna aquæ *G H F E*. Hæc Doctissimi *Stevini* demõstratio cómodè satis admitti potest à Physiologo (quanquã, juxta nonnullas de *Gravita-*

tis

tis Causa & Natura *Hypotheses*, ab ἀκριβείᾳ defecerit Mathematica;) poteritque exinde propositi à nobis Paradoxi pars *prior* confirmari. Et nonnulla, à *Stevino* huic demonstrationi annexa, applicari quoque possunt in patrocinium *posterioris*. Sed quia hoc ipsum est ex nobilissimis utilissimísque Argumentis *Hydrostatices*, operæ precium ducimus, more nostro, quamque ex duabus *Paradoxi* hujus partibus sensibili Experimento illustrare.

Primò itaque, Cape gracilem fistulam Vitream, diametri per omnia æqualis, uno sui extremo recurvam, Syphonis annexi adinstar. Intra Syphonem hunc sugendo attrahe Oleum *Terebinthinæ*, donec Liquor ille crus brevius impleverit, assurrexerítque ad 2 vel 3 pollices in longiori. Tum celeriter obturato orificio superiori, mediante digito, Syphonis partem inferiorem in profundum Vitrum aquâ plenum eousque deprime, ut olei in longiori fistulæ crure Superficies, nonnisi paululùm sit altior superficie *Fig.8.*

aquæ externæ; atque, amoto digito, comperies, ſuperficiem olei parùm duntaxat, vel nil omninò, Stationem ſuam priorẽ variare. Ac uti, ſi tunc parũ profundius fiſtulã demerſeris videbis oleum in breviori crure incipere deprimi; ita, ſi poſtmodum fiſtulam verſùs aquæ ſummitatem eleves, non modò conſpicies oleum priſtinam ſuam ſtationem recuperare, ſed & paulatim guttatímque, guttis in aquæ ſuperficiem emergentibus, effluere. Jam verò, cùm aqua valeret, primitùs, oleum in longiori crure fiſtulæ, non altiùs ſuſpenſum tenere, quàm ſuſtentatum fuiſſet à Cylindro aquæ, æquali brevioris cruris fiſtulæ orificio, indèque directè ad ſummitatem aquæ porrecto, (ut facilè eſt experiri, Syphonem faciendo, ubi crus brevius ſatis longum fuerit ejuſmodi Cylindro aquæ continendo, ad æquipõdiũ cum oleo, contento in longiori, efficiendum,) cúmq;, quando elevando fiſtulam, incumbentis aquæ altitudo diminuebatur, Oleum ipſi plus quàm æquiponderaret, (ut patet ex illius effluxu

è fiſtula;) proclive eſt concludere, Quòd, licèt in vaſe multùm eſſet aquæ, altiùs immerſo Syphonis orificio, (ac perinde foret, etiamſi Syphon eâdem profunditate collocaretur in piſcina ſtagnóve;) de omni tamen aquâ illâ, nil amplius ſuper orificio illo gravitabat, quàm ea, quæ directè ſuper eo reſtitabat, quæ talis erat columna aquæ, quam *Paradoxum* deſcribit.

Atque, in tranſitu, hinc diſcere eſt; Quòd licèt aqua non ſit incluſa fiſtulis, ea tamen poſſit æquè conſtanter premere corpus ſubjacens, ac ſi eſſet. Quare commodè ſatis concipere poſſumus columnam aquæ, in ipſa aqua libera, ubi nihil quaquaverſùm adeſt, quàm aqua contigua, ad columnam imaginariam terminandam.

Verùm oblitus eram adjicere, Primam *Paradoxi* noſtri partem obtinere, non modò, quando aqua, corpore, quod premit, ſuperior libera eſt; ſed etiam, quando vaſis includitur, figuram (*ſpecie*) utcunque incommodam habentibus. Si enim ita formaveris crus Syphonis

brevius, ut ſe expandat in infundibulum, quale eſt Figuræ 6, ad prægreſſi (quinti) *Paradoxi* probationem adhibitum, (in quam rem neceſſe eſt, ut crura ab invicem inſignitùs diſtent:) licèt infundibulum illud aquâ repleas, oleum in longiori & graciliori Syphonis crure valebit preſſioni omnis illius aquæ reſiſtere, ſuperioris partis infundibuli latitudine nequicquam obſtante: Adeò ut, etiam in hoc caſu, olei in longiori crure ſuperficies, nonniſi paulò ſuprà ſit altior, quàm aqua in infundibulo.

Ad quod ulterius confirmandum, fieri Syphonem curabamus, ita figuratum, ut unum ex cruribus (quæ paralela erant, & ejuſdem Diametri,) in ſui medio contineret Sphæram vitream, ita tamen ut commercium ei intercederet cum ſuperioribus & inferioribus partibus cruris ejuſdem.

Cruri Syphonis uniformi immiſimus debitam quantitatem olei Terebinthinæ, alteri verò, tantum aquæ, ac implebat non modò partem illius inferiorem, ſed & Globularem. Nec tamen invenimus,

invenimus, quòd omnis hæc aqua par erat ſuſtentando oleo in crure uniformi in majori altitudine, quàm ſi crus, *aquam* continens, etiam ſuiſſet uniforme; cùm tantum olei, quantum directè non ſuperſtabat inferiori ejus orificio, ſuſtentaretur à partibus lateralibus (ſi eas ſic vocare fas eſt) ejuſdem Globi. Et, ſi crus iſtud, loco aquæ, impleretur oleo, & crus uniforme, aquâ; non obſtante longè majori quantitate olei, quæ requirebatur ad crus illud, cujus ſphæra cava nonniſi pars erat, implendum; aqua in crure uniformi negabat, vel ad eandem cum oleo in difformi crure altitudinem, ſuſtentari.

Sed ut rem hanc magis adhuc elucidemus, Syphonem conflari juſſimus, *Figuræ* exhibitæ in *Fig.* 9: *Schemate* annexo, cui cùm infudiſſemus juſtam quantitatem *Mercurii*, donec in breviori crure, *C D*, pertingeret ad fundum ferè Globularis partis *E*, & in longiori crure *A B*, ad altitudinem æqualem; deinceps infudimus ſufficientem quantitatem aquæ

dicto cruri longiori *A B*, quæ abegit *Mercurium*, eúmque ſurſùm impulit in crure breviori, donec dimidiam, vel pluſquam dimidiam, cavitatem implêſſet Globularis partis *E*; (quam tamen non implebamus totam *Mercurio*, eò quòd Tubus *A B* ſatis longus in eam rem non eſſet;) túmque obſervavimus, quòd, non obſtante magno pondere (corporis illius, quod omnium, excepto uno, corporum eſt ponderoſiſſimũ) Argenti vivi, quod in inferiori parte ejuſdem cruris Syphonis continebatur, ſuperficies Argenti vivi *HG*, tam altè ſurſum impellebatur ab aqua in crure *AB*, ac *ſpecificorum* ponderum in duobus iſtis Liquoribus (quorum alterum quatuordecies circiter gravius eſt altero) diſparitas requirebat: adeò ut non appareret, quantumcunque eſſet pondus Hydrargyri, in Globulari cavitate *E* contenti, amplius quicquam preſſiſſe ſuper gracili & ſubjacente parte *E C* cruris iſtius, quàm eſſet illa quantitas, quæ directè ſuperſtabat inferiori orificio dictæ Cavitatis *E*. Ita ut, cùm cæteræ, & laterales

rales partes *Mercurii* illius sustentarentur à lateribus Vitri concavis, quibus erant contiguæ, aqua in crure *A B* nullatenus conspiceretur magis pressa à *Mercurio*, quàm si crus *C D*, æquè ac alterum, uniformis fuisset magnitudinis: Atque hac ratione, si cavum Globum fieri curassemus latâ diametro, exigua quantitas aquæ, cruri *A B* infusa, par esse potuisset elevandæ quantitati *Mercurii*, longè ipsâ ponderosiori. At tum, tantilla aquæ quantitas *Mercurium*, in tam lata fistula, ad altitudinem nonnisi perexiguam valet elevare.

Ut *posteriorem* nostri *Paradoxi* partem evinceremus Experimento, accepimus tres fistulas vitreas; una similis erat vitro globoso, rotundâ pilâ duobus scapis oppositis instructa; altera erat fistula irregularis, conflata cum cubito, cum quo constituebat angulum; tertia erat figuræ adeò irregularis, ac conflari jussu meo poterat; erat quippe in quibusdam locis multò latior, in aliis multò strictior orificio ipsius inferiori. Et duæ *Fig.* 10.

hæ

hæ poſteriores fiſtulæ extremitates ſuas ſuperiores foraminibus, ipſis in lato ſuberis fruſto adaptatis, eum in modum inſertas habebant, ut, quando immergebantur, non rectos, ſed obliquos admodùm angulos conſtituerent cum ſuperficie liquoris Horizontali. Tertium quoque illud vitrum, quod magnâ bullâ fiſtuliſque oppoſitis duabus conſtabat, eidem erat affixum ſuberi, quod latè patentis orificii vitro, ſatis profundo, &, dimidiâ ſui parte aquâ pleno, adaptatum, orificio dicti vitri ceu operculum fuit intruſum, ſic ut aqua ad inſigniorem, in ſingulas tres fiſtulas, per inferiora ipſarum orificia, quæ æquè ac ſuperiora relinquebamus aperta, altitudinem adſcenderet: tum verò, bonâ olei Terebinthinæ quantitate eidem vaſi per infundibulum immiſſâ, aqua ab incumbente oleo aduſq; duorum triúmve pollicum altitudinem in ſingulis tribus fiſtulis fuit impulſa. Quod arguit, non obſtante magnitudine earum tam inæquali, figuráque adeò irregulari, ſita quidem ut conjiceremus, unam earum

earum decuplo vel duodecuplo eſſe majorem hac parte, quàm aliâ, vel quàm ipſo etiam orificio,) aquam in unaquaque earum contentam, orificium ipſius inferius non preſſiſſe *magis* (haud adjicio, *nec minus*) quàm feciſſet, ſi fuiſſet Cylindrus, obtinens orificium pro ſua Baſi, & perpendicularem aquæ & olei profunditatem ſupérne, pro ſua altitudine. Si enim harum fiſtularum quæque, nonniſi talem continuiſſet aquæ Cylindrum, aqua iſta nihilominus ſummâ ſui ſuperficie altitudinem obtinuiſſet eandem; & e contrà, impulſa ea ſurſum ultra ipſam ſuiſſet, ſi pondus ejus non tam fortiter conaretur aquam immediatè ſubjacentem deprimere, ac preſſio fluidorum externorum conatur eam ſurſum impellere.

Et quoniam aquæ altitudo circiter eadem erat in ſingulis fiſtulis, quanquam duæ earum, permultùm inclinatæ, multò plus aquæ continerent, quàm ſi eſſent erectæ; eâdem tamen ratiocinandi viâ colligere eſt, Planum imaginarium, juxta immerſum alterutrius inclinatarum

clinatarum harum fiſtularum orificium tranſiens, non majorem preſſionem ſuſtinuiſſe, quàm à breviori ſuſtinuiſſet aquæ Cylindro, erectus ſi fuiſſet. Et ſanè, in omnibus hiſce caſibus, ubi fiſtula vel in aliis locis eſt latior quàm orificio ſuo inferiori, vel ullâ ſui parte verſùs Horizontem inclinata, pondus liquoris contenti non ſuſtentatur omne à liquore ſive corpore, orificio inferiori contiguo, ſed partim à lateribus fiſtulæ ipſius. Quocirca, ſi quando in gracili fiſtulâ portionem aliquam olei Terebinthinæ ad *Æquilibrium* reduxiſti cum aqua externa (ut in Experimento, ad Paradoxum primum ſpectante;) ſi, inquam, facto eo, fiſtulam verſùs latera vitri inclines, obſervabis equidem, olei in *fiſtula* ſuperficiem eſſe, ut priùs, paulò altiorem ſuperficie aquæ *extra* eam: ſed videbis conſimiliter, licèt orificium fiſtulæ non demergeretur profundiùs in aquam, inſigniorem tamen aquæ quantitatem ſurſum adſcenſuram in fiſtulam, quia, cùm oleum nunc non incumbat aquæ ſoli, ut priùs, ſed partim a-

quæ,

quæ, partim verò fiſtulæ, preſſio ejus in aquam ſubjacentem inſigniter eſt imminuta; exindéque aqua externa, cujus preſſio pariter non decrevit, oleum valet ſurſum impellere, atque ad exiguam altitudinem in fiſtulam intrudere. At ſi fiſtulam re-erexeris, cùm olei preſſio tunc rurſum exſeratur in aquam ſubjacentem, ea valebit ipſam deprimere, & viciſſim ex cavitate fiſtulæ extrudere.

Atque huic probè convenit, quod experiebamur ulterius, ut ſequitur: Curavimus conflari tres fiſtulas, (figuratas juxta *Fig.* 11. Schem. 11., unâ earum obtinente angulos quoſdam acutos; alterâ, formam helicalem, cochleæ vel helicis Alembici adinſtar; tertiâ verò, figuram irregulariter admodùm curvam: attamen harum figurarum quæque, omnibus ipſius partibus curvis, nonnulliſque ex partibus ejus directis erectiſque oleo Terebinthinæ impletis, cùm ad convenientem profunditatem ſub aqua demergeretur, ibique deobturaretur,

raretur, (modo jam ſæpiùs tradito) deprehendimus, quòd, juxta *Paradoxum* noſtrum, ſuperficies olei *in* fiſtula altior erat ſuperficie aquæ *extra* ipſam, quantum futura fuiſſet, ſi fiſtula fuiſſet recta, (ut experiebamur, collocando fiſtulam rectam, oleum continentem, juxta omnium curviſſimam earum,) quamvis olei, in harum fiſtularum una, quantitas tripla forſan fuerit ejus, quæ ſuffeciſſet, ſi fiſtula fuiſſet recta; ſic ut hoc olei auctarium, ſubjacentem aquam non premeret, (hoc quippe ſi feciſſet, oleum fiſtulâ effluxiſſet.) Atque meminî, quod, tantam unius ex curvis his fiſtulis partem, ac conſultum mihi videbatur, nonnihil ſupra ſuperficiem aquæ attollens, quando ſuperficies olei in fiſtula non erat ſemi-pollice altior ſuperficie aquæ *extra* eam, æſtimabam, curvam columnam olei, in iſta fiſtulæ parte, quæ ſuperior erat aquæ ſuperficie, contentam, 7 circiter vel 8 pollices fuiſſe longam. Adeò verum eſt, preſſionem Liquorum, contentorum in Fiſtulis,

ſtulis, ex perpendiculari, quæ earum metitur altitudinem, quæcunque demum earum fuerit longitudo vel amplitudo, eſſe computandam.

SCHOLIVM.

Doctiſſimus Stevinus, *Propoſitione, quam nuper ex ipſo in medium attulimus, demonſtratâ, aliquot ſubjungit Conſectaria, quorum veritas habita fuit magis dubia, quàm ipſius Theorematis. Quare viſum ipſi fuit, Appendicem quandam adjicere, ad* Paradoxum *probandum, quæ huc redire videtur: Quòd ſi in Operculo amplæ Capſæ Cylindricæ, exactè clauſæ, perpendiculariter erigatur fiſtula Cylindrica, utroque ſui extremo aperta, & ad Capſæ pertingens cavitatem; inſtrumento hoc aquâ impleto, Baſis ejus circularis preſſionem ſuſtinebit, preſſioni latitudinis baſis & altitudinis fiſtulæ æqualem.*

Malui hoc modo exprimere hoc Theorema (quod, juxta Stevinum, *in terminis generaliori-*

generalioribus posset proponi) quia hæc exprimendi ejus ratio omnium optimè congruet Experimento sequenti, proindéq; faciliorem reddere potest Paradoxi *intelligentiam. Verùm licèt Doctissimi* Stevini *scopus mereatur laudem, qui, Propositione hac in dubium vocatâ, percupidus fuisse videtur Demonstratione Experimentali ipsam evincendi, ideóque non pauciora quàm quinque Exempla Practica (ut ipse ea vocat) in medium producit, ad Assertionis suæ veritatem comprobandam; in hoc tamen infelicior fuisse videtur, quòd Experimentum istud, quod solum (quantum ego quidem deprehendere possum) ex toto illo quinario Examini fuit subjectum, ut impar rejicitur ab iis, qui id datâ operâ à se tentatum fuisse profitentur. Et sanè, propter difficultatem ad examen ea reducendi, addubitavi Ego unquàmne hic Author Experimenta ista ipse sumpserit, an potiùs consignaverit Eventa, quæ ea omninò sortitura supposuit, Conjecturas suas ex veritate Demonstrativa ritè deductas persuasus. Quare, licèt aliud ex ipsius*

Experimentis

Experimentis à difficultate non sit immune, cùm tamen illud, Inventi cujusdam adminiculo, in praxin veri curaverimus, simplicitate & evidentiâ ejus adducimur, ut illud iis quæ ipse aliàs in eandem rem proponit, anteferamus.

Prospeximus itaque nobis de vase constructo ex ferro laminato stannóque superinducto, figuram in Schemate vid. Fig. 12. *expressam, & fundum solutum sive versatilem C D obtinente, qui fundus constabat ex plano frusto ligni, molli vesicâ obducti, & latere sui inferiore prope margines adipe oblito, ut oræ ligni G H, interiori lateri dicti vasis ubique contiguæ, incumbens, facilè ab hac ora posset tolli, adeò tamen exactè ei superjacere, ut omnem aquæ inter ipsa exitum obstrueret: Atque soluti hujus fundi medio affixus erat funis longus, satis fortis, in usum postea commemorandum. Instrumento sic parato, aqua properè per summitatem A B fuit infusa, quæ ponderesuo fundum versatilem C D adversùs oram subjacentem G H premens, accuratiorem Vasis augebat clausuram, & sui-*

ipsius

ipsius effluxum impediebat. Vase aquâ impleto, modò dictum funem prehendimus, cujus extremorum unum defixum erat ad I, versatilis fundi medium; & alligato altero ad extremitatem vectis Bilancis exactæ, pondera successivè lanci oppositæ immisimus, donec tandem pondera ista fictitium fundum C D ab ora G H sustolleret, proindeque aquam incumbentem sublevaret, quæ mox inter ipsa deorsùm defluebat. Cúmque, priusquam infunderemus aquam, experti essemus, quantum aquæ sufficeret ad sublevandum fundum CD, quando nil aderat nisi suum ipsius pondus, quod erat superandum; deprehendimus, pondus istud à pondere in lance subducendo, residuúmque comparando cum pondere tantæ quantitatis aquæ, quam cavitas lati, sed valdè brevis Cylindri BECHGDF sola (si nihil fuisset aquæ in fistula A I) æquasset; deprehendimus, inquam, hæc particularia conferendo, pressionem in C D factam, tot esse gradibus majorem, quàm potuisset ponderi tam paucæ aquæ, ac instrumentum, fistula, & totum continebat, adscribi, si aqua fuisset

in

in Cylindro uniformi, proindeque admodum brevi, Basin, parvis cum Instrumento nostro amplitudinis, obtinente, Ut non possemus non successum considerare, eum rem, quæ, licèt ei non responderet, quod quis expectaret è Stevini *lectione, mereatur tamen disquisitionem ulteriorem: ut, sive Paradoxum* Stevini *(quod non alii modò, sed Doctissimus* Wallisius *ipse, in dubium vocant) ratum fuerit, sive non, Quæstio ab ipso muta, sic urgeatur, ut quoddam hujus partis* Hydrostaticæ *augmentum producat; ubi rerum cum certitudine determinatio, magis arduum fortè pensum invenietur, quàm primo obtuitu quis existimaret,* tum *quia nonnulla Speculativa sunt expendenda, quorum Theoria nondum fortassis fuerit elucidata,* tum *ob difficultatem, quæ in praxi iis occurret, qui Experimenta* Stevini, *istiúsve classis alia, eâ, qua par est, ἀκριβείᾳ, sumere conabuntur: Uti sanè, multò facilius est Experimenta proponere, quæ verisimile est probatura quod volumus, si ea peragendi esset facultas, quàm tradere methodos commodas, quibus ea possint in praxin mitti.*

PARA-

PARADOXUM VII.

Corpus Fluido immersum, sustinere pressionem lateralem à Fluido, eámque auctam, prout Corporis immersi, infra superficiem Fluidi, profunditas augetur.

QUamvis miraturus non sim, si fiat, ut hæc Propositio satis videatur paradoxa plerisque Lectoribus; putem tamen, me eam posse compluribus modis evincere, speciatimque uno quodam simplici facilique, qui sequitur.

Cape gracilem Fistulam vitream (ei similem, quæ inserviebat Experimento primo;) eámque inflecti jube ad duorum triúmve pollicum ab una extremitate distantiam, sic ut longius breviúsque crura *E F* & *F G*, quàm proximè fieri possit, rectum angulum constituant ad *F*; tunc *Fig.* 13.

brevioris

brevioris cruris F G orificio in oleum Terebinthinæ immerſo, ſuctu in Syphonem (ſi appellare ita fas fuerit) tantum de Liquore attrahe, ac impleat crus brevius,& ad duorum triúmve pollicum altitudinem pertingat in longiori: tum verò, orificio ſuperiori digito properè obturato, vitri partem inferiorem ſub aqua demerge, ita quidem ut longius crus E F, rectum, quoad ſenſum, faciat angulum cum A B, Horizontali ſuperficie aquæ, crus verò brevius F G eoúſq; ſub iſta ſuperficie deprimatur, ut *I K*, ſuperficies olei in crure longiori, nonniſi paulò ſit altior, quàm *A B*, ſuperficies aquæ externæ. Dein, amoto digito, obſervaveris, oleum in Syphone in ſtatione ſua priori (cum exigua vel nulla mutatione) continuare. Unde appareret, lateralem adeſſe preſſionem aquæ adverſùs oleum contiguum parti G, orificio brevioris cruris Fiſtulæ, cùm illa ſola ſit preſſio, quæ olei per iſtud orificium effluxum inhibet, nequicquam obſtante preſſione perpendicularis Cylindri olei, qui ipſum molitur expellere.

Atque

Atque hanc Cylindri perpendicularis preſſionem reverâ oleum in breviori crure ad effluxum urgere, intelliges ex lenta Syphonis (nullâ factâ prioris ejus poſitionis mutatione) verſus aquæ ſuperficiem elevatione. Prout enim crus brevius magis magiſque accedit ad ſuperficiem illam (cui, ut modò innuebam, continuò tendendum eſt parallelum) oleum in crure Horizontali, ſtillatim, ab alterius olei in perpendiculari crure preſſione, expelletur.

Conſimiliter, priuſquam elevare Syphonem inceperis, lateralem aquæ adverſùs inferius ipſius orificium preſſionem, ſaltem in iſtiuſmodi Experimentis, propemodum eandem eſſe cum ea, quæ perpendicularis eſſet preſſio Cylindri aquæ, ab eodem orificio *G* (vel quadam ejus parte) ad ſummitatem aquæ pertingentis, inde colligi poteſt, quòd ſuperficies olei in crure longiori futura eſt paulò altior ſuperficie aquæ externæ, uti (ob ſæpe dictam levitatem olei comparativam) foret, ſi ſupponamus, Fiſtulam vitream ejuſdem diametri,

tri, & ad ſummitatem aquæ porrectam, adaptatam cruris Horizontalis orificio (ut in *Figura* annexa, Cylindrus *G H*) aquâ eſſe repletam.

Atque, ad evincendam Propoſitionis noſtræ partem poſteriorem, non eſt ut quicquam adjiciamus aliud, quàm quòd, ſi Syphonem profundius in aquam demerſeris, reperturus ſis, oleum, à laterali preſſione aquæ, paulatim penitus ex breviori crure in longius pelli: & ſi adhuc detruſeris profundius, obſervare poteris, crus longius Cylindrum aquæ admiſſurum, cui Cylindrus olei innatabit; cùm oleum ſolum non valeat laterali preſſioni aquæ in tanta profunditate æquiponderare.

Ex qua ultimâ circumſtantiâ patet, aquam habere etiam preſſionem lateralem adverſus aquam ipſam, eámque profunditatis ejus ratione auctam; cùm ſecùs aqua externa, aquam in Syphonis crure Horizontali impellere non poſſet in crus perpendiculare, quanquam ad id præſtandum, ſuperare ipſa debeat pondus ſive renitentiam integri Cylin-

dri olei, qui, hoc ipſo, vi debet in dicto crure perpendiculari ſuſtolli.

At ſi ſenſim rurſus Syphonem eleves, laterali aquæ adverſùs immerſum orificium preſſione imminutâ, (prout orificii *G* ab Horizontali ſuperficie *A B*, diſtantia minuitur) oleum prævalens aquam primùm ex longiori, deinde ex breviori crure expellet, tandémque ſtillatim per orificium immerſum efflu-et, indéque ad aquæ ſummum emerget.

Præterea, quando oleum in Syphone præciſè æquiponderat aquæ externæ, ſi crus brevius parallelum teneas ſuperficiei aquæ, ipſiúſque orificium hàc illac moveas, & propiùs longiúſve à medio vel à lateribus Vitri colloces (dummodo ipſum ſemper in eadem ſub aqua profunditate tenueris,) deprehendes oleum in longiori crure, in eadem (quoad ſenſum) altitudine manere: Unde addiſcere poſſumus (id quod necdum ab ullo Authore traditum inveni) quòd, etiam in medio aquæ, ſupponere poſſumus columnam *aquæ*, Baſin, immerſi corporis

corporis lateri æqualem, obtinentē, (& adimam ipſius partem ſe porrigentem:) Quódque, licèt imaginaria hæc columna aquea, qualis in *Figura* noſtrâ GH, non includatur ulli corpori ſolido vel ſuperficiei ſtabili, inferiores tamen ipſius partes preſſionem habebunt lateralem, extùs adverſùm latera imaginaria tendentem, à pondere aquæ, quæ ſubjacentibus & lateralibus hiſce partibus ſuperjacet; atque preſſionis illius ſentient incrementum pro altitudinis illius ratione, ad quam columna imaginaria ſupra ipſas pertingit. Quæ obſervatio, probè notata & applicata, non levi fuerit uſui in complurium *Phænomenôn* Hydroſtaticorum explicatione.

Denique ſi, loco poſitionis ejus, qua EF, crus Syphonis longius, tenetur perpendiculariter (proindéque, crus brevius parallelωs Horizonti) variè inclinaveris prius, ſic ut ad conſtituendum obtuſum acutúmve, cum ſuperficie aquæ AB, Angulum reducatur; quanquam hac ratione brevius & immerſum crus, FG, ſitu ſuo interdum reſpiciet vitri

fundum, interdum ejus ſummitatem, in omnibus tamen obliquis his ſituationibus hujus cruris, & immerſi ejus orificii G, obliqua aquæ preſſio tantopere dependet ex ſuperficiei liquoris ſupra orificium altitudine, adeóque egregiè cum obſervationibus jam traditis congruet, ut continuò viſurus ſis, ſuperficiem olei I K, in Fiſtula longiori, paululùm, nec niſi paululùm ſuperiorem ſuperficie aquæ externæ A B; proindéque *Æquilibrium* inter liquorem, vel liquores, *intra* Syphonem, & Aquam *extra* ipſum, etiam in hoc caſu ſibi conſtabit.

SCHO-

SCHOLIUM.

REcordatus hac occasione Experimentum, quod licèt non ostendat, quæ sit præcisa Lateralis pressionis quantitas, quam partes Fluidi inferiores sustineant à superioribus; confirmare tamen possit Paradoxum prægressum, suisque Phænomenis monita quædam præbere, quæ illud haud ingratum reddiderint, id hìc subjungam, prout illud, non diu post ejus excogitationem, consignabam.

Primò igitur, conflata fuit Bulla vitrea gracili collo instructa, eamque figuram obtinens, quæ in annexo Schemate exprimitur. Fig. 14. Hanc Bullam ita librandam curavi, ut, licèt aquæ innataret, ponderis tamen, satis levis, additamentum sufficeret ad eam submergendam.

Hoc facto, procurabam orificii valdè latè patentis Vitrum, jussique ut ipsi,

quàm fieri poſſet exactiſſimè, obturaculum Subereum adaptaretur, quod fortiter intruſum, non facilè poſſet ſuſtolli. In hujus ſuberis medio, uſtum fuit, candefacti inſtrumenti ope, foramen rotundum, per quod longam ſtrictámque fiſtulam vitream truſimus, ſic ut inferius ejus extremum inſigniori ſpatio eſſet infra ſuber, pars verò ejus ſuperior rectum, quàm proximè fieri poterat, angulum conſtitueret cum dicti ſuberis parte ſuperiori. Atque in aliâ parte obturaculi, propè marginem, factum fuit aliud foramen rotundum, cui ſimiliter inſerebatur alia fiſtula ſtricta, cujus pars inferior inſigniori etiam ſpatio infra ſuber ſe porrigebat, at pars ejus ſuperior nonniſi duos trèſve pollices alta erat; hujuſque ſuperioris partis orificium obturaculo & cæmento curatè claudebatur. Dehinc, vitro aquâ impleto, & libratâ Bullâ ad innatandum ipſi immiſſâ, obturaculum ſive operculum magni vaſis vitrei fuit impoſitum, & ſtipati cæmenti beneficio ita depactum, ut nil poſſet è vaſe, niſi per longam ſtrictámque fiſtulam effluere, quæ ſuberi defixa

fuit

fuit (ut & fiſtula brevior) non modò ſuâ cum foramine, quod pertranſibat, congruentiâ, ſed ſufficienti ejuſdem cementi, obturandis omnibus rimis ſollicitè applicati, quantitate.

Inſtrumento hunc in modum parato (& hac illacve inclinato, donec bulla innatans diſtantia inſignitori abeſſet ab iſto fiſtulæ longæ extremo, quod ſatis longè deorſum infra aquæ ſuperficiem porrigebatur) cœpimus aliquid Liquoris iſtius per apertum orificium fiſtulæ E F infundere; ac, cre Vaſis exactè obturato, aqua, loci in quem ſe reciperet indiga, in eam adſcendebat fiſtulam, per quam antea deciderat. Atque, ſi continerem manum, quando aqua, quam infuderam, non poterat niſi ad exiguam in Cylindro altitudinem pertingere, ex. gratiâ, ad ſuperficiem I; Bulla X fluitare etiamnum pergebat. Sed ſi infundere pergerem, donec aqua in fiſtula ad inſignem pertingeret altitudinem ſupra ſuperficiem altitudinis in vaſe, uti ſi porrigeretur adùſque K; tunc bulla X conſtim ad vaſis fundum demergebatur, ibique permanebat, quam-

diu aqua tantam altitudinem in fistula E F obtinere continuabat.

Hoc Experimentum non modò nos docet, partes aquæ superiores gravitare super inferiores, sed (quod est illud, nunc à nobis confirmandum,) in Vase, quod plenum est, omnes partes inferiores premi à superioribus, licèt hæ inferiores non directè substent superioribus, sed sint ipsis à latere, & in magna fortassis ab illa linea, in qua directè premunt, distantiâ: Hæc, inquam, evinci possunt nostro Experimento: Etenim additio Cylindri aquæ K I, in fistula E F, bullam X demergit; uti alterius cujusvis gravis corporis in aquam, vasi inclusam, pressio faceret. Cúmque (ut colligi potest ex ratione antè dætâ [in Paradoxi *secundi probatione] de bullarum libratarum subsidentia) inclusus in bulla nostra Aer insigniter fuerit compressus; sequetur, Cylindrum aquæ K I, subjacentem aquam in vase pressisse: Absque eo enim si esset, aerem in bulla comprimere illa requiret. Et quia dicta bulla non directè fluitabat sub fistula E F, vel propè eam, sed ad ipsius*

latus,

latus, inſigniorique ab ea diſtantiâ, quin imò fluitabat etiam ſuper fiſtulæ orificio inferiori F; liquet, aqueum iſtum Cylindrum, IK, *non ſolùm premere aquam, aliáve corpora, directè ei ſubjecta, ſed ea quoque quæ lateraliter, reſpectu ejus, ſita ſunt, dummodo ipſi ſint inferiora.*

Et, juxta hanc Doctrinam, concipere licet, quamvis laterum vaſis partem aſſignabilem ſuſtinere preſſionem, auctam ab iſtiuſmodi partis ſub aqua profunditatis augmento, & pro dictæ partis magnitudine. Quocirca, ſi ulla pars eſſet adeò debilis, ut facilè elideretur vel frangeretur à pondere æquante Cylindrum IK *(debitâ ſemper factâ ſubductione pro preſſionis obliquitate) ea non foret idonea pars vaſis noſtri: Quin & ipſum ſuber, licèt ſit ſupra aquæ in vaſe ſuperficiem; quia tamen aqua in fiſtula ipſo eſt altior, ſingulæ ejus partes preſſioni inſigni, proportionatæ particulari ejus magnitudini, & altitudini aquæ in fiſtula, renituntur. Ideóque, ſi non probè fuerit infartum ſuber, ſuſtolli poterit à preſſione aquæ in fiſtula, ſi illa ad altitudinem inſignem*

fuerit impleta. Et ſi non ſit bonæ notæ compactúmq; cæmentum, aqua (non ſine ſtrepitu) viam per illud ſibi faciet. Atque ſi obturaculum G, *brevioris fiſtulæ* GH, *(quæ ibi ponitur, ad illuſtrandam ſimiliter conjecturam præſentem) non firmiter claudat ipſius orificium, elidi illud, non abſque vi & ſtrepitu, poterit. Et (ad rem ulterius evincendam) ſi, loco obturaculi G, digito claudas orificium, ſurſum illum premi ſenties tam fortiter, ac deorſum premeretur à pondere Cylindri aquæ, latitudinem fiſtulæ obtinentis, nec altitudinis ſpernendæ, (non enim facile eſt, præcisè determinare altitudinis quantitatem:) Adeò ut (rem paucis ut expediam) in fluido illo corpore, quo nos utebamur in hoc Experimento, preſſio partium ſuperiorum, non iis modò, quæ* directe, *ſed etiam, quæ nonniſi* obliquè *ſubjecta illis erant, atque ab ipſis diſtabant, fuerit communicata.*

Exciderat, ut confirmem, Preſſionem fuiſſe partium ſuperiorum aquæ, quæ bullam noſtram fluitantem demergebat, ex alia ejuſmodi circumſtantia, qualem in

pri-

priorum Experimentorum nonnullis notaveram; videlicet, Quòd, quando immota ea jacebat in fundo vaſis, ſi inclinato inſtrumento tantum aquæ, in Fiſtula E F *contentæ, effunderemus, ac ſatis erat, ipſius altitudini ſupra aquam in Vaſe* A B C D *debita ratione diminuendæ, Aer in bulla, allevatam ſentiens preſſionem priorem, extemplò ſe expandebat, & bullam faciebat emergere. Atque ut oſtenderem, Preſſionem admodùm obliquam, quam bulla ſuſtinebat ab aqua in Fiſtula, non nimis multum diſcrepaſſe ab ea, quam ſuſtinuiſſet à vi externa, vel à pondere aquæ, directè ipſi ſuperjacentis; Duas ejuſmodi bullas librari jubebam, & quaque earum immiſſâ vitro Cylindrico, ſuperiùs aperto, & aqua, in qua fluitabat, impleto, ſi eam per ſpatium exiguum deprimeremus, rurſus (ei, quod ſuprà fuit traditum, congruenter) adſcendebat; adeò ut teneremur eam ad inſigniorem detrudere profunditatem, priuſquam aquæ incumbentis preſſio ſatis eſſet potens ad eam demergendam.* Vide probationem in Paradoxo II.

Et

Et fortaſſis præter rem non fuerit, antequam concludamus, annotare, quomodo Fluidorum adeò diſcrepantium, ac ſunt Aer & Aqua, preſſio, invicem poſsit communicari. Quandoque enim abſtinente me, vas ABCD *totum aqua omnino replere, ſic ut, ſubere ei adaptato, inſignior in eo Aeris quantitas remaneret (uti inter ſuperficiem* L M, *& ſuber,) nihilominus, ſi obturaculum ſive ſuber ſtipatè admodùm eſset inſertum, preſsio aquæ, quæ poſtmodum in Fiſtulam* E F, *ex* I *ad* K, *infundebatur, bullam mergebat, vix aliter (quantum quidem Ego notabam) ac ſi vas penitùs fuiſset aqua repletum; Aere (ſupra* L M*) qui & incarceratus erat & compreſsus, preſsionem, quam ab aqua ſibi contigua recipiebat, communicante.*

PARA-

PARADOX. VIII.

Fieri posse, ut Aqua tam deprimat Corpus, seipsa levius, quàm elevet.

VTut mirum hoc videatur iis, qui vulgaribus circa Gravitatem & Levitatem notionibus sunt præoccupati; non est ut id mirentur illi, qui jam tradita expenderunt. Etenim, cùm in corporibus fluidis partes superiores premant inferiores, aliáque corpora infra ipsas jacentia; cúmque, quando corpus aliquod inæqualiter premitur ab aliis, seipso sive levioribus sive gravioribus, loco isto pellatur necessum est, ubi magis premitur, in illum, ubi premitur minùs; si olei quædam portio, mediante artificio, ita exponatur aquæ, ut aqua premat superiorem ejus superficiem,

ficiem, non preſſâ parte illius inferiori vel laterali; ſi ſupponamus, nihil eſſe, (cujus preſſio non ſit inferior preſſione aquæ) quod impediat deſcenſum ejus (ſuppoſito etiam, oleum & aquam non poſſe juxta ſe invicem tranſire; quam ob rem, Fiſtulis utimur gracilibus,) neceſſe eſt ut oleum cedat deorſùm, proindéque deprimatur, non elevetur. Hoc facilè oſtenditur ſequenti Experimento.

Sume ſtrictum Syphonem vitreum E F GH, Diametri ſæpe dictæ, cujus crus *brevius* G H ſit 3 vel 4 pollicum longitudinis, *Fig.* 15. támque parallelum, ac formare id Artifex poteſt, *longiori* E F: immerge crus brevius oleo Terebinthinæ, donec oleum omnino repleat crus illud, & ad altitudinem pertingat æqualem in longiori, putà ab F ad I. Dehinc, obturato orificio E cruris longioris, mediante digito; immerſáque parte Syphonis repletâ ad pollicem uſque ſub aqua, percipies, prout eam magis magiſque profundiùs depreſſeris, remoto digito,

fore

fore ut oleum in crure breviori ad pollicem circiter vel aliquanto ampliùs demergatur; &, prout deinceps Fiſtulam deprimis profundiùs, futurum eſt ut oleum in breviori crure, à pondere incumbentis aquæ H K, deorſum pellatur magis magiſque, donec ad ipſum brevioris cruris perveniat fundum; unde, immerſione continuatâ, impellere id poteris in longius. Cujus *Phænomenî* cauſam jam adeò clarè aſſignatam autumem, ut ſupervacaneum fuerit, quicquam de ea hîc annectere.

Supereſt, ut priuſquam ad ſequentem *Propoſitionem* progrediar, adjiciam, Me, ad evincenda ſimul & ſemel uno Exemplo Paradoxa tria (tum hoc, tum proximè præcedens, tum ſecundum) fieri curâſſe ſtrictam Fiſtulam vitream, figuræ in *Fig.* 16. annexo *Schemate* exhibitæ; cúmque, per orificium inferius L, tantum olei Terebinthinæ intra illud infuxiſſem, ac in longiori crure N O, ad eam porrigebatur altitudinem, quæ æqualis erat ſummitati alterius partis Vitri;

Vitri; (videl. aduſq; partem P. in eadē planitie cum orificio L,) primùm obturabam digito orificium ejus ſuperius, O: deinde, eo, ut antè, ad commodam profunditatem ſub aqua depreſſo, remoto digito, aqua externa loco pellebat oleum, quod erat in L M, parte iſtâ recurvæ Fiſtulæ, quæ Horizonti erat parallela; tum verò deprimebat idem oleum ad fundum cruris brevioris, putà ab M ad N; denique ea illud omne impellebat in crus longius N P O, ad quam mihi lubebat altitudinem; adeò ut oleum premeretur ab aqua & lateraliter, & deorſum, & ſurſum: cujus rei cauſas proclive eſt ex doctrinâ jam traditâ deducere.

PARA-

PARADOX. IX.

Posse, quicquid dicatur de Levitate positiva, portionem olei, aquâ leviorem, detineri in aqua, ut in ea non ascendat.

VT eò ostendam clariùs, quæ circa *Paradoxum* hoc dicenda habeo, consultissima forsan ratio erit, considerationes illas proferre, quæ me inducebant, ut quod in eo asseritur, factu judicarem possibile. Atque hanc in rem, ex usu foret considerare, quî fiat, quòd corpus aliquod, in *specie* aquâ levius, ad quamcunque demùm profunditatem collocetur infra liquoris illius superficiem, potiùs emergit ad summitatem, quàm descendit ad fundum ejus; nisi jam suprà Problema illud expendissemus in *Paradoxi* tertii explicatione.

Verùm

Verùm, cùm fas mihi nunc fuerit, præſenti inſtituto noſtro applicare, quod ibi fuit traditum, extemplò ſubjungam, ſatis proclive mihi fuiſſe, exinde colligere, quòd cùm Ratio, cur poſſibile non videatur, Portionem olei, aquâ leviorem, citra vim detineri, quin emergat ad ejus ſummitatem, hæc ſit; *Quòd, quoniam ſuperficies Vaſis, ſtagnanti aqua pleni, eſt (Phyſicè loquendo Horizontalis, aqua, quæ premit inferiorem partem Corporis immerſi, neceſſariò profundior eſt ea, quæ premit ſuperiorem:* Si rem ita diſponere poſſem, ut aqua, quæ *parti* corporis incumbit *ſuperiori*, obtineret, altiorem locum, quàm eſt aquæ reſiduæ planities, occupando, ſatis magnam altitudinem ad æquiponderandam ei, quæ premit *inferiorem*, (abſque eo ut loca mutarent corpora, juxta ſe invicem migrando,) oleum intra duas aquæ portiones poſſet ſuſpendi.

Ut hoc in praxin verterem, ſequenti methodo utebar. Sucto intra ſtrictam Fiſtulam (qualis eſt illa, quam adhibebamus in Experimento primo) pollice circiter

circiter aquæ, eóque ibi ſuſpenſo, orificium Fiſtulæ obturando; depreſſi inferiorem Fiſtulæ partem, ad duos circiter pollices, infra ſuperficiem alicujus quantitatis olei Terebinthinæ (quod, ut manifeſtius reddatur effectum, Cupro quandóque intenſiùs tingo:) tum, remoto digito, cùm oleum prematur adverſus orificium immerſum vi majori, quàm cui reſiſtendo tantulum ſuſpenſæ aquæ par erat, oleum illud in Fiſtulæ partem inferiorem, ad pollicis ferè impellebatur altitudinem; tum verò rurſum ſuperius Fiſtulæ orificium digito obturabam, atque eo ipſo utrúmque liquorem in eo ſuſpenſum tenens, Fiſtulam in vitrum aquâ plenum, ad tres quatuórve, infra ſuperficiem ejus, pollices deprimebam, atque tunc (ob rationem modò datam) aqua, remoto digito, irruet per orificium Fiſtulæ inferius, oleúmque ſurſum impellet, donec ad ejuſmodi ſtationem pervenerint, qualis exprimitur in *Fig.* 17. *Schemate* annexo, ubi P Q eſt aqua, nuper in Fiſtulam impulſa; Q R eſt

eſt oleum, & R S, aqua, quæ primitùs intra fiſtulam fuerat inſucta. In hac enim ſtatione, tres hi liquores æquè omnino gravitant ſuper parte P, ac incumbens aqua ſola, ſuper reliquis partibus ſuperficiei imaginariæ G H; nec tamen oleum R Q adſcendit, quia cùm diffluxus aquæ R S, impediatur à fiſtulæ lateribus, ſuperficies ejus, T S, altior eſt A D, ſuperficie aquæ reliquæ: qua methodo incumbens aqua eò adduci poteſt, ut ſupra Cylindri oleoſi parte *ſuperiori*, R, æquè premat, ac aqua, quæ ejuſdem Cylindri olei partem *inferiorem* Q conatur ſurſum impellere.

PA-

PARADOXUM X.

Causam Adscensionis aquæ in Syphonibus, ejúsque per ipsos transitus, citra recursum ad Naturæ abhorrentiam à Vacuo, posse explicari.

CUM & Philosophi,& Mathematici, passim nimis agnoverint, se recurrere teneri ad *Fugam Vacui*, ut aquæ aliorúmque liquorum per Syphones meatûs causam explicent; atque isti etiam moderni, qui *Vacuum* admittunt, (quantum mihi quidem constat) Phænomenon illud vel reliquerint non explicatum, vel Notionibus litigiosis co natí fuerint explanare; multùm equidem Curiosos devinctos esse arbitror Doctissimo *Paschalio*, eo nomine quòd ingeniosè susceperit ostendere, Non esse quod

quòd difficile hoc Problema nos eò adigat, ut ad *Fugam Vacui* nos recipiamus. Et ſanè ipſius de Aquæ in Syphonibus motu, adeò mihi videtur Principiis Hydroſtaticis conſona explicatio, ut neceſſarium non putem quicquam in ea mutare. At, quoad Experimentum, ab ipſo ad ratiocinationem ejus comprobandam allatum, vereor, Lectores ipſius ad id tentandum vix invitatum iri. Etenim, præterquam quòd magnam requirit quantitatem Hydargyri, novúmque Syphonis genus, 15 vel 20 pedes longum; vaſa, *Mercurium* continentia, 6 vel 7 ulnas ſub aqua ſunt collocanda, id eſt, profunditate tantâ, ut dubitem, utrum alii, præter Urinatores, commodè poſſint Experimenti progreſſum obſervare.

Quare alium ſubſtituemus modum, quem experiri poſſumus in Tubo vitreo, haud duos pedes profundo, mediante alio peculiariter formato vitro, ab artifice manu parando. Procures itaque Tubum ABCD, inſignioris amplitudinis, & ulnæ dimidiæ vel ampliùs profunditatis:

profunditatis: Præſtò etiam ſit Sypho bicruralis FK, & KG, cujus (ſuperiori parti coagmentata ſit Fiſtula EK, ita quidem, ut Fiſtulæ cavitas cum cavitatibus Syphonis habeat commercium; adeò ut, ſi aquam infuderis ad E, ea effluereat ad F & G. *Fig.* 18. Cuíq; duorum crurum novi hujus Syphonis, funiculo alliganda eſt Fiſtula I & H, uno ſui extremo ſigillata; aperta, altero, quo admittit inſignem partem cruris Syphonis, cui eſt alligata, quódque crus ad inſigniorem pertingere debet profunditatem, infra aquæ, qua dicta Fiſtula propemodum replenda eſt, ſummitatem. Sed, uti unum ex his cruribus longius eſt altero, ita ſuperficies aquæ in ſuſpenſa Fiſtula I, quæ affixa eſt cruri breviori K F, altior eſſe debet (id eſt, proprior ad K vel AB,) ſuperficie aquæ in Fiſtula H, ex longiori crure KG ſuſpenſâ, ut (more in Syphonibus uſitato) aqua ex altiori vaſe ad humilius decurrat.

Omnibus ita procuratis, tenenda firmiter, vel aliàs defigenda eſt Fiſtula EK,

E K, nè loco moveatur: túmque ſenſim inſundendum eſt oleum Terebinthinæ in Tubum ABCD, (quem, ſi magna olei copia non ſuppetit, prius aquâ repleveris, donec liquor ad fundum pertigerit Fiſtularum ſuſpenſarum, uti ad ſuperficiem XY) uſque dum porrigatur altiùs, quàm ſummitas Syphonis F K G (cujus orificium E poteris, ſi voles, interea digito vel aliter obturare, & póſt deobturare,) túmque oleum, aquam premens, eam ſurſùm impellet in crura Syphonis, per eúmque tranſadiget, ex ſupremo vaſe I, in imum H: atque ſi vas *I* ſuppleretur aquâ, aquæ per Syphonem meatus duraret diutius, quàm hîc (ob aquæ paucitatem) fieri poteſt.

Jam verò in hoc Experimento manifeſtè videre eſt, aquam ad meandum per Syphonis crura ex altiori vaſe in humilius adigi, & tamen, Syphonis ſummo ad K perforato, Aeri liberum eſſe acceſſum ad crurum ejus unumquodque, per Fiſtulam cavam E K, cui cum utróque intercedit commercium. Adeò ut, in caſu noſtro, (ubi nullum eſt periculum

lum *Vacui*, licèt aqua non flueret per Syphonem) metus *Vacui*, nullâ ſpecie, tranſitûs ejus cauſa obtendi poſſit. Proinde alia quærenda.

Nec adeò difficile erit invenire, eam partim eſſe olei preſſionem, partim verò fabricam ſitúmque vaſorum, dummodo rem aliquantò attentiùs penſitemus. Oleum quippe, quod multò pertingit altius quàm *K*, proindèque quàm Syphonis crura, *aquæ externæ* premit ſuperficiem in unaquaque fiſtularum ſuſpenſarum *I* & *H*. Dico, *aquæ externæ*; quia, oleo ſuper aqua fluitante, & utriuſque cruris *F* & *G* orificiis ſub aqua demerſis, nullum habet oleum acceſſum ad alterutrius crurum illorum cavitatem. Quare cùm oleum gravitet ſuper aqua extra crura, non verò ſuper ea quæ continetur intra, cúmque illius ſupra aquam altitudo magna ſatis ſit, quæ aquam ſurſum agat in crurum Siphonis cavitatem, impellátque ad altitudinem *K*, neceſſe eſt ex illa preſſione aquam aſcendere.

Cúmque hæc aquæ elevatio obtingat

primitus in ambobus cruribus, (cauſa quippe in utroque eſt eadem,) erit conflictus quidam circa *K* inter duas aſcendentes portiones aquæ ideóq; nunc examinabimus, utra debeat prævalere.

Et ſi nobiſcum reputemus, Preſſionem, à duabus aquæ portionibus in ſuſpenſis fiſtulis *I* & *H* toleratam, dependere ex olei, quod eas reſpectivè premit, altitudine; videbitur (primâ ſpecie) aquam debere expelli ex vaſe inferiori in ſuperius Si enim ſupponamus, iſtam cruris brevioris partem, quæ non immerſa eſt ſub aqua, eſſe 6. pollices longam, partémque longioris cruris non-immerſam, ſeptem; quoniam ſuperficies aquæ in vaſe *I*, pollice altior eſt ſuperficie aquæ in vaſe *H*, conſequens erit, tanto majorem eſſe preſſionem in aquam, cui immerſum eſt crus longius, quantum valet pondus unius pollicis olei; adeò ut, cùm liquor iſte pollice ſit altior in ſuperficie aquæ in fiſtula *H*, quàm in ſuperficie aquæ in fiſtula *I*, videatur, aquam potiùs impelli debere ab *H* verſùs *K*, quàm ab *I* verſùs *K*. Ve-

Veruntamen conſiderandum nobis, Quòd licèt deſcenſus aquæ in crure *G*, tantò majorem patiatur reſiſtentiam quàm in crure altero, quantum valere poteſt preſſio, à pondere *unius pollicis olei* effecta: attamen, cùm ea ſit pollice longior quàm aqua in crure *F*, tantò fortiùs tendit deorſum, quantum agit pondus unius pollicis aquæ, quâ longitudine excedit aquam in crure oppoſito. Adeo ut, cùm pollex aquæ (*cæteris paribus*) gravior ſit pollice olei; aqua in crure longiori, non obſtante majori reſiſtentiâ olei externi, majorem habeat conatum deorſum, quàm aqua in crure breviori; quanquam deſcenſui hujus non reſiſtatur, niſi à profunditate olei minore, quantum valet pollex. Ita ut, rebus omnibus ſubductis, motum fieri neceſſe ſit verſus eam partem, ubi conatus eſt vehementior, proindéque aquæ fluxus ſit à vaſe ſuperiori & crure breviori in crus longius, adeoque in vas inferius.

Hujus rei ad id, quod fit in Syphonibus,

nibus, applicatio satis est obvia. Etenim, quando aqua semel adducitur, ut transeat per Siphonem, Aer (qui est Fluidum quid, & gravitate aliquâ instructus, nullúmque habet in cavitatem Syphonis accessum) necessariò gravitat super aquâ, cui Syphonis crura immersa sunt, non verò super eâ, quæ est intra Syphonem: proindéque, licèt incumbens Aer majorem nonnihil obtineat altitudinem super aqua in vase inferiori, quàm super aqua in superiori: attamen, cùm gravitatio quam, eo nomine, magis exercet in aquam priorem, quàm in posteriorem, admodum parvi sit momenti; aquâ quippe in crure longiori multùm præponderante (ob longitudinem suam) aquæ in crure breviori, necesse est, effluxus fit ex isto crure, & non ex altero. Cùmque pressio Aeris externi aquam elevare valeat (ut videre est in Antliis Suctoris) ad altitudinem longè majorem, quàm est altitudo brevioris cruris Syphonis, durabit effluxus ob causam eandem, donec aquæ exhaustio, aliáve aliqua

aliqua circumſtantia caſum mutet. Sed, ſi crura Siphonis excederent 34 vel 35 pedes altitudi is perpendicularis, aqua per eum non tranſiret, preſſione Aeris externi non valente (ut * alibi fuit oſtenſum) aquam ad altitudinem tantam elevare. Atque ſi, foramine facto in Syphonis ſummitate, foramen illud deobturaretur, dum aqua eſt in fluxu, fluxus ille exemplo ceſſaret. Eo enim in caſu, Aer perinde gravitaret *extra*, quàm *extra* cavitatem Syphonis, & ſic aqua in unoquoque crure, ſuo ipſius pondere in vas ſibi deſtinatum relaberetur.

Sed quia poſtrema hæc circumſtantia, quamvis liquidò deduci poſſit ex principiis & Experimentis Hydroſtaticis, non ſunt, quod quidem ego ſciam, comprobata per Experimenta particularia, curabam duos conſtrui Syphones, unum Stanneum, Vitreum alterum, quorum unuſquiſque, ſuperiori parte flexuræ, foramen habebat rotundum, quod ad libitum obturare & deobturare pote-

* *In Experimentis Phyſico-Mechanicis.*

ram digiti pulpâ; ita ut, quando aqua in ſuo erat per Syphonem fluxu, ſi digitum removerem, ea protinus caderet, partim in unum ex vaſis ſubjacentibus, partim in alterum: Et ſi crura Siphonis adeò eſſent longitudine inæqualia, ut aqua in uno longè majorem obtineret altitudinem (ſive profunditatem) quàm in altero; videbatur, quando tranſire liquor incipiebat per Syphonem, levis quædam preſſio ſentiri ab Aere externo ſuper digito, quo foraminis, ad flexuram facti, orificium obturabam.

Atque hac occaſione illud adjiciam, quod pluries ſum expertus, ut oſtenderem, quàm exili admodum foraminulo preſſio Aeris externi poſſit corporibus, ei recipiendo aptis, communicari. Etenim, cùm eum in finem, unius ex ſupradictis Syphonibus orificium (non digito) ſed, loco ejus, chartâ oleo illitâ, curatè foraminis lateribus cæmento defixâ, obturaſſem; deprehendi, ut expectabam, quòd licèt eâ ratione Syphon eſſet tam benè conclu-

ſus

ſus, ut aqua eum liberè permearet; at tamen, ſi acûs cuſpide foramen facerem, Aer tantillo orificio in Syphonis cavitatem ſe inſinuabat, & hoc nomine, intus æquè gravitans ac extus, cauſa erat, ut aqua in vaſa decideret. Et *quamvis*, ſi acûs cuſpidem tenerem in foramine à me facto, curarémque ut quis ſugeret cruris longioris extremitate, exile hoc obturaculum, abſque ulteriori ulla à manu mea ope, ad Syphonem uſui adaptandum ſufficeret; *attamen* ſi removerem acum, Aer (non abſque ſtrepitu quodam) protinus per foramen irrepebat, aquæ curſu penitus ſufflaminato. Nec poteram acum eximere, eámque celeriter adeò reponere, quin Aer interea temporis in Syphonem illaberetur; &, donec rurſum obturaretur foramen, inutilem eum redderet, quantumvis quis ſuctione aquam in motum ciere conaretur.

PARADOX. XI.

Corpus ſolidum, quantumcunque ponderoſum, licèt aquæ ſummo vicinum mergatur ſuo ipſius pondere; ſi tamen majori profunditate collocetur quàm eſt ea, quæ craſſitiem ejus vigeſies æquat, non mergitur, ſi deſcenſus ipſius non juvetur à pondere aquæ incumbentis.

PAradoxum hoc cùm nunquam fuerit (me quidem conſcio) a quoquã hactenus propoſitum, adeo parum veriſimile iis fuit viſum, quibus id obtuli, (*Mathematicis* ipſis non exceptis,) ut ſperare vix poſſim *Illuſtriſſimam* hanc *Societatem* ei prompte & univerſim aſſenſuram, niſi inductam *Experientiâ*. Quare, licèt (ni fallor) pars quædam hujus Propoſitionis ſpecioſè deduci poſſit, inſtrumenti cujuſdam, ingenioſè à Domino *Paſchalio* excogitati, adminiculo,

miniculo ; attamen ad meam ipſius methodum in ejus explicatione me recipiam, ob rationem geminam. *Una* eſt, quod magna hujus *Paradoxi* pars, explicanda æquè ac probanda eſt ex Doctrina, in hoc ſcripto jàm conſtabilita. *Altera*, quòd, cum Experimentum à Dn. *Paſchalio* propoſitum fieri debeat in fluvio profundo, Tubumque 20 pedes longum requirat, cujus fundo Cylindrus æneus adeò exactè inſerendus, ut fieri tale quid poſſe, vix (ſi ullo modo) ab opificibus noſtris ſit expectandum: Si ego huic tam difficili Experimento (quod ipſe non affirmat unquam fuiſſe actu tentatum) aliquid ſuperſtruere ſatagerem, vereor, nè plerique Experimentum potius ceu quid Chimæricum rejiciant, quàm ejus fide doctrinam, quæ abſona ipſis videtur, recipiant.

Igitur, ut hoc etiam in caſu utamur methodo hactenus à nobis adhibitâ, impleamus vas vitreum *ABCD* aquæ ferè plenum; ſolummodò, quandoquidem magna aquæ profunditas ad non-

nullas hujus Experimenti circumſtantias requiritur, hoc poſtremum non adeò *humile* ſit oportet, ac vaſa hactenus à nobis uſitata; ſed Cylindrus ſive Tubus *profundus*, uno ſui extremo ſigillatus, cujus profunditas minimùm eſſe debet bipedalis, vel tripedalis, quamvis neceſſe non ſit ut latitudo ejus duos tréſve excedat pollices: Ac, ut in poſitu recto teneatur, immittendus eſt foramini metallino ligneóve, magnitudinis ponderíſque iſtiuſmodi inſtituto convenientis. Hoc vitro eum in modum adaptato in aqua, ſupponamus *EF* eſſe rotundum, planúmque fruſtum ſolidi Æris, unius circiter pollicis Diametrum, & quartæ ſextæve partis pollicis craſſitiem obtinentis. Hic Cylindrus, ſub aqua demerſus, donec præciſè à ſuprema Liquoris illius ſuperficie cooperiatur, dimiſſúſque, neceſſe eſt ut in ipſo deorſum cadat; quoniam, ſi ſupponamus, imaginariam ſuperficiem *GH*, tranſire juxta circulum *F*, qui eſt ænei corporis pars inferior, cùm metallum illud multò ſit in *ſpecie* aquâ gravius,

neceſſe

neceſſe eſt ut *Æs*, incumbens parti *F*, plus gravitet ſuper dicta parte *F*, quàm incumbens aqua ſuper ulla alia parte ſuperficiei *GH*; proindéque, aqua ſubjacens ad *F* loco pelletur à corpore deſcendente. Et quoniam, in quacunque demum aquæ parte, non excedente novies ejus craſſitiem, (menſuratione inſtitutâ à ſummitate aquæ *AC*,) Corpori ponderoſo contigerit exiſtere, ibi ſemper futura eſt, ob ſpecificam gravitatem metalli, major preſſio in partem ſuperficiei imaginariæ, quæ juxta fundum Corporis, cui pars *F* contigerit inniti, tranſit, quàm in ullam aliam partem ejuſdem imaginariæ ſuperficiei; corpus æneum equidem jugiter deſcenderet ſui ipſius ponderis virtute, etiamſi à pondere aquæ, ei ſuprafiantis, non juvaretur. Sed fac illud collocari ſub aqua ſuper deſignabili plano *IK*, quod (ut alia plana imaginaria) debet, æquè ac ſuperficies aquæ realis, concipi Horizonti parallelum, planique hujus profunditas, ſive diſtantia à ſuprema aquæ ſuperficie, (aliquanto)

quantò) plus novies excedat corporis ænei craſſitiem: Dico, in hoc caſu corpus illud non deſcenſurum, niſi deorſum premeretur ab aquæ, ei ſuprastantis, gravitate. Cum enim Æs nonniſi novies * *circiter* ſit gravius aquâ, ipſi mole æquali, Corpus *E F* ſolum, in partem *F* nonniſi tantundem premeret, ac faceret Cylindrus aquæ, qui Baſin habens æqualem, octuplam vel noncuplam craſſitiei Æris altitudinem obtineret. Jam verò cùm omnes reliquæ partes ſuperficierum imaginariarum *I K*, premantur ab aqua incumbente, quæ pari ſtat ſupra ipſas altitudine, ac ſuperemineret modò dictus Cylindrus aquæ; nulla eſt ratio, cur pars *F* deprimeretur potiùs quàm ſuperficiei *I K* ulla pars alia. At, quia verum eſt, quod antè docuimus, A-

* *Vocula* circiter *adjicitur, quia Author rectè, ut alibi tradit, exactæ Bilancis adminiculo, Æs invenit plus octies, & minus novies aquâ ponderare; at ſupervacaneum eſſe credidit hâc Argumentatione, atque incommodum, fractionem annotare.*

quam

quam scil. gravitatem suam in aqua retinere, idque etiam, quamvis corpus, ipsâ in *specie* gravius, immediatè ei supponatur; necessariò continget, ut, in quacunque demum parte collocetur corpus solidum, (dummodo undiquaq; aquâ ambiatur,) ob rationem nuper allatam deprimatur deorsum, partim à suo ipsius pondere, partim à pondere aquæ incumbentis, mergíque pergat, donec ad fundum, aliquódve corpus aliud, ulteriorem ejus descensum impediens, perveniat.

Sed si aqua, solido corpori suprastans, super eo non gravitaret adeóque juvaret ejus descensum; vel, si aqua incumbens, arte quadam, sic removeretur, ut nil aquæ lateralis (si eam ita vocare fas fuerit) in locum ejus posset succedere, quod solido incumberet; consequens tunc erit, ex eo quod nuper ostendimus, solidum suspensum remansurum. Et si multò poneretur in aqua profundius, uti è regione puncti L vel M; tunc si aquam incumbentem removeri inde vel arceri concipiamus,

mus, cùm ſolidi unius preſſio in partem F, imaginariæ ſuperficiei L M, multò ſit inferior preſſione, quàm aqua exſerit in reliquas partes ſuperficiei ejuſdem, pars F fortiter, à vi duarum harum preſſionum differentiæ proportionatâ, ſurſum impelleretur. Quare, cùm per Experimenta de induſtria in Bilancibus perquàm exactis, & de Auro probè repurgato (purius, quàm ullum forſan, quod unquam appenſum in aqua fuit) facta, mihi exploratum ſit, Aurum, licèt corporum in mundo hactenus cognitorum ponderoſiſſimum, non planè vicies eſſe gravius aquâ molis ejuſdem; intra oleas me continui (æquè ac numerum adhibui rotundum, ut vocant) quando dicebam, Nullum corpus (hactenus cognitum) quantumcunque ponderoſum, in aqua ſuo ipſius ponde. re ſolo ſubſidere, ſi ſic collocetur ſub aqua, ut profunditas aquæ plus vicies excedat altitudinem Corporis; (ne hîc memorem, quod licèt, Auro & Aquâ in Aere appenſis, proportionem habeant, quæ excedit 19 ad 1, in aqua tamen

Aurum,

Aurum, ut alia corpora ſubſidentia, tantundem amittit ſui ponderis, ac valet pondus molis æqualis aquæ.)

Dicebam modò, ſi corpus Æneum profunde ſatis collocaretur infra ſuperficiem aquæ, munireturque ne id deprimeret aqua ulla incumbens, ſuſtentatum illud iri ab aqua ſubjacente. Atque hoc eſt id ipſum, quod nunc mihi oſtendendum incumbit Experimento.

Sit itaque corpus Æneum EF, operculum valvæ Æneæ, (ut in *Fig.* 20 *Figura* annexa:) Valváque cæmenti fortis & compacti adminiculo coagmentetur fiſtulæ vitreæ OP (utróque ſui extremo apertæ) longitudinis amplitudiníſque debitæ: Tum quippe corpus EF, cum ſit Inſtrumenti pars infima, nec ulli aliæ parti adhæreſcat, ſuo ipſius pondere cadet, ni ſuſtentetur, Jam verò, filo alligato ad nodulum Q, (qui ſtrui ſolet in medio oſtioli valvarum Æneárum,) oportet ut, filo in directum & ſurſùm tracto, corpus EF claudat orificium Valvæ, quàm fieri poteſt arctiſſimè, (id quod facile citóque fit:)

fit:) dein, Valvâ ad pedis, vel amplius, profunditatem ſub aqua demersâ, cæmentum & latera Vitri OP (quod longè ſupra aquæ *XY* ſuperficiem exporrigitur) arcebunt aquam, ne premat in ſuperiorem partem corporis *EF*; proindéque imaginaria ſuperficies *VW* (qui tranſit juxta partem dicti corporis inferiorem) premetur, ubi eſt ipſi contigua, à proprio duntaxat pondere corporis *EF*: at in ipſius partibus reliquis, à longè majori pondere aquæ incumbentis, ita ut, licèt dimittas filum, (quod corpus *EF* arctè conjunctum tenebat inſtrumento reliquo,) dictum corpus nequaquam mergatur, licèt nil ei præter aquam ſubſit, quod illud ſuſtentet.

Atque ut manifeſtum fiat, non eſſe niſi preſſionem aquæ, convenientis profunditatis, quæ ſolidum ſuſpenſum detineat; ſi inſtrumentum lentè eleves verſus *XY* ſummitatem aquæ, reperies, quod licèt partes Valvæ aliquamdiu manſuræ ſint unitæ, ut erant prius; quando tamen elevata illa tam propè

ſuperficiem

ſuperficiem fuerit, (uti inter planum *IK* & *XY*,) ut ſingulum pondus *EF*, in ſubjacentem partem imaginarii plani, quod juxta illud tranſit, majus ſit preſſione incumbentis aquæ in ejuſdem plani partes cæteras; corpus illud, non amplius ſuſtentatum ut antè, decidet, & aqua irrepet in fiſtulam, & in ea, ad uſque aquæ externæ ſuperficiem, adſcendet.

Sed ſi, quando Valva prius ſub aqua eſt demerſa, ipſam, priuſquam dimittas filum, quod partes ejus tenet conjunctas, ad inſigniorem demergas profunditatem, puta ad ſuperficiem *RS*, tunc, etiamſi inſigne pondus, ut *L*, appendas ad Valvam *EF*, (ut jamjam oſtenſurus ſum Experimentum cum ſolido Cylindro lapideo, ipſâ Valvâ latiori & aliquot pollices longo,) ſuperpondium preſſionis in cæteras partes plani *VW* (nunc in *RS*) ſupra id, quod pondus corporis *EF*, atque inſuper lapidis Cylindrici *L*, valere poteſt, in illam partem ſuperficiei, quæ dicto corpori *EF* eſt contigua, ſat magna erit, ut tam fortiter

fortiter premat adverſus Valvæ partem inferiorem, ut proprium ipſius pondus, licèt pondere lapidis ſociatum, iis diſjungendis par non fuerit.

Unde (in tranſitu) videre eſt, quòd licèt, quando duo plana politáque Marmora ſunt conjuncta, impoſſibile reperiamus ea ſine vi ſeparare, non opus ſit ad *fugam vacui* recurrere, ut cauſam cohæſionis eorum explicemus, dum ea ab Aere ambiuntur, qui eſt Fluidum, gravitatis haud expers, & ad neſcio quantam ſupra Marmora altitudinem exporrectum.

Atque ut evincatur, Non eſſe niſi ejuſmodi preſſionem aquæ, qualem modò explicavi, quæ partium Valvæ efficit cohæſionem; ſi eam ſenſim elevaveris verſus aquæ ſuperficiem, mox comperies corpus Æneum E F, deorſum trahi à Lapide L, qui ei appendet; uti percipies ex aqua, inter Valvæ partes irrepente, & in fiſtulam adſcendente.

Cui ſolummodò addam, quod mox videbis, Quòd, doctrinæ noſtræ perquàm

quàm conformiter, cùm preſſio corporis EF, in aquam ſubjacentem, permultum augeatur à pondere lapidis ei appendentis, non opus eſt Valvam, ut priùs, elevare ſupra planum IK ad reſiſtentiam aquæ ſuperandam, cùm jam viſit inſtructa id præſtandi, priuſquam propè altitudinem illam elevetur.

APPENDIX

APPENDIX I.

Continens Responsionem ad septem Objectiones, à Docto Scriptore recenti propositas, ut evincat, partes aquæ superiores non premere in inferiores.

REvisis à me hoc manè prægressis philyris, in Quæstiones nonnullas incidi, nuper inter alia in lucem emissas, à Scriptore Hydrostaticorum perrecenti: in quarum Quæstionum una Eruditus Author pro virili contrarium ei tuetur, quod inibi in quibusdam locis fuit probatum, & suppositum in aliis.

Horum Erotematum Author asserit, *In consistenti aqua, partes superiores non gravitare vel premere super inferiores.*

Quare nec inutile fuerit, nec inopportunum, Argumenta ab ipso in medium allata hic paucis examinare. Non

inutile

inutile quidem; quia Opinio, quam aſſerit, & *eſt*, & diu *fuit* paſſim recepta; & quia etiam tanti eſt momenti, ut complura ex erroneis placitis concluſionibuſque eorum, qui (ſive ex profeſſo, ſive è re natâ) de Hydroſtaticis tractant, ei ſuperſtruantur. Nec *inopportunum*; quoniam Eruditus Author noſter videtur, in Lectoris ſui gratiam, in una pagina compendiſeciſſe omnia Argumenta, quæ pro Opinionibus ejus militant, inque ſuis ipſius, & aliorum ſcriptis occurrunt; adeò ut, hiſce reſpondendo, ſpes ſit multum præſtitum iri ad tanti momenti controverſiam ſolidè dirimendam. Et poſt jam ſuperiùs à nobis tradita adeo reſponſiones noſtræ erunt tempeſtivæ, ut opus non fuerit eas eſſe prolixas, cum ea, quibus illæ ſuperſtruuntur, in diverſis locis, ad quæ Lector remittitur, oſtenſa jam fuerint.

Author itaque noſter tuetur, in conſiſtenti aqua, partes ſuperiores actu non premere inferiores, ſeptem Argumentis ſequentibus.

Objct.

Objct. 1. *Quia ſecus*, inquit, *inferiores partes aquæ denſiores forent ſuperioribus; ab his quippe comprimerentur condenſarenturque.*

Reſp. At ſi Corpuſcula, quibus Aqua conſtat, ſupponantur perfectè ſolida & dura, Corpuſcula inferiora premi poſſunt à pondere ſuperiorum, nec tamen ab ipſis comprimi vel condenſari: Ut contingeret, ſi pulvis Adamantinus altè accumularetur; licèt enim partes ſuperiores, corpuſcula quippe gravia & ſolida, negari non poſſint premere inferiores; hæ tamen, ob duritiem ſuam Adamantinam, exinde non comprimerentur. Fieríque poterit, ut corpuſcula aquæ (quamvis non adeò perfectè dura, quin paululùm cedant extremæ potentiæ) ſolida ſint ſatis, ut à pondere, quale eſt incumbentis aquæ (ſaltem in tam parvis altitudinibus, in quibus inſtitui Obſervationes ſolent) nullam admittant, quæ quidem tanta fuerit ut ſit ſenſibilis, compreſſionem; uti (præter Experimenta nonnulla, quæ antehac alibi tradidi) illa, quæ coram

Il-

Illuſtriſſimo hoc Cœtu facta fuerunt, ſatis videntur evincere; videl. Aquam non poſſe à potentia aliqua uſitata ſenſibiliter comprimi. Nec reperio, *Objectionis* hujus Authores unquam ſibi id negotii faceſſiſſe, ut explorarent, num in locis Maris profundioribus partes inferiores magis condenſentur quàm ſuperiores, necne: Néque ullum video abſurdum inde conſecuturum, ſi id admittatur.

Obj. 2. Secundum Authoris noſtri Argumentum eſt, *Quòd Urinatores non ſentiant, ſub aqua, pondus aquæ ipſis incumbentis.*

Reſp. Huic Argumento ut reſpondeatur, ſatis mihi fuerit Lectorem remittere ad *Appendicem* proximam, ubi hæc res fuſè diſpicietur; ubi quoque, uti ſpero, manifeſtum fiet, *Phænomenon* hoc poſſe oriri, partim ex firma corporis Urinatoris textura, partim verò ex natura Preſſionis, quæ in corpora, fluidis immerſa, exſeritur: in iſto quippe caſu, Fluida (quoad ſenſum) ubique omnes corporis, ipſis expoſiti, partes *æqualiter* premunt. *Ob-*

Obj. 3. Tertium Argumentum eſt, *Etiam Herbas leviſſimas, in fundo aquæ natas, in eâque ad altitudinem inſignem excreſcentes, non opprimi reclinarive ab aqua incumbente.*

Reſp. Ad hoc facilis eſt Reſponſio ex Doctrina ſuperiori. Plantæ enim, de quibus ſermo, preſſionem aquæ incumbentis non ſuſtinent vi propriâ, ſed preſſionis aquæ infrà ſitæ adjumento; quæ cùm ipſa prematur ab aqua, quæ (licèt ei non incumbens perpendiculariter) ipſi eſt ſuperior, eas ſurſum premit adeò vehementer, ut, niſi radicibus ſuis, vel alio modo, eſſent fundo defixæ, cùm ſint aquâ *in ſpecie* leviores, ad aquæ ſuperficiem emergerent, fluitarèntque, ut ſæpe videmus facere plantas, quas tempeſtates aliáve accidentia ſolo nativo evulſère.

Obj. 4. Quarta Objectio eſt, *Quòd Corpus grave, filo alligatum, & ſub aqua demerſum, pari ſuſtentatur & extrahitur facilitate, ac fieret, ſi nulla ei aqua incumberet; quin imò majori, quoniam corpora gravia minùs ponderant in aqua, quàm extra eam.* Reſp.

Resp. Verùm hujus rei ratio facilè redditur ex Doctrina noſtra: Licèt enim Aqua, gravi corpori incumbens, reverà conetur illud demergere profundiùs, conatus tamen ille inefficax in eam rem redditur, ab aquæ in reliquas omnes partes ſuperficiei imaginariæ, quæ contigua eſt fundo corporis immerſi, preſſione. Cumque iſta, in cæteras ſuppoſiti plani partes preſſio, æqualis ſit, non modò preſſioni columnæ aquæ, ſed columnæ aquæ, juxtà ac ponderi tantæ quantitatis aquæ, cujus locum occupat corpus immerſum, conſequens omnino eſt, ut non tantùm manus, quæ corpus ſuſtinet, non ſentiat pondus aquæ incumbentis, ſed ſublevare corpus faciliùs poſſit in Aqua, quàm in Aere. Sed licèt aquæ incumbentis in lapidem preſſio, non poſſit, ob cauſam aſſignatam, ſentiri in caſu propoſito; attamen, ſi aquam illam removeas (uti in Experimento ad probandum *Paradoxum* ultimum allato) mox apparebit ex preſsione in inferiorem partem gravis corporis, hujuſque ineptitudine

deſcendendi pondere proprio, quando aliquoúſque profundè ſub aqua demerſum eſt; mox (inquam) apparebit, ex eo, quod conſequetur aquæ incumbentis abſentiam, quanta in lapidem, dum ea ipſi incumbebat, preſſio exſerebatur.

Obj 5. Quintum Argumentum proponitur his verbis. *Quia ſitula, aquâ plena, levior eſt in aqua, quàm extra eam, nec magis ponderat, quando plena intra aquam, quàm vacua extra eam; quinimò minus ponderat, ob rationem nuper aſſignatam* (in Objectione quarta) *Idcirco aqua ſitulæ, quia eſt intra aquam, non gravitat, proindéque nec deorſum premit vel ſitulam, vel aquam ſub ſitula.* Hoc eſt tralatitium obviúmque illud Experimentum, cui *Schola*, & Scriptorum pars maxima, audacter ſuperſtruxêre hoc Axioma, *Elementa non gravitare in loco proprio*; ſpeciatímque, Aquam non ponderare (ut loquuntur) in ſuo ipſius Elemento.

Reſp. Quid intelligant per *proprium*, ſive *naturalem locum*, non examinabo; nec

nec disquiram, possintne probare, num Aqua, ullúmve aliud corpus sublunare, ullum occupet locum, nisi hoc nomine, quòd causa gravitatis, aliquódve aliud Movens, ipsam facultate instruit, alia corpora contigua (minùs gravia minúsve mota) loco, quem antè occupabant, expellendi; eíque continuum versùs partes Terræ inferiores conatum conciliat.

Sed, quoad Exemplum propositum, perfacile est ejus rationem reddere. Fac enim, ABCD esse Puteum, in quo, ad funiculum E F, situla sub aqua suspenditur, fundúmque suum contiguum obtinet imaginario plano IK. Jam si supponamus, situlam constare solùm ex ligno, aquâ leviori, ea non modò non premet manum, quæ funem tenet ad E. sed sublevabitur, usquedum partes situlæ superiores emerserint supra aquæ summitatem; quia, cùm lignum, unde constructa est situla, levius in *specie* sit aquâ, necessum est ut pressio aquæ in situla G, & reliquum aquæ, illi incumbentis, unà cum pondere ipsius situlæ,

imparia ſint parti H tam fortiter premendæ, ac cæteræ partes imaginarii plani IK premuntur à pondere *meræ* aquæ, ipſis incumbentis. Sed ſi, ut paſſim fit, ſitula conſiſtat partim ex ligno, partim ex ferro; Aggregatum ſæpiùs equidem gravius eſſe poteſt æquali mole aquæ: ſed tum manus, quæ ſurſum trahit ſitulam funiculo F E, non debet, juxta doctrinam noſtram, ſentire pondus totius Situlæ, multò minus aquæ in ea contentæ Quamvis enim illud ligni & ferri aggregatum, quod hic Situlam vocamus, gravius ſit æquali quantitate aquæ; non tamen deorſum tendit *toto* ſui pondere, ſed eo duntaxat ponderis ſuperpondio, quo tantam excedit aquæ quantitatem, ac ei mole eſt æqualis; quod ſuperpondium non ſolet adeò magni eſſe momenti. Et quoad aquam in Situlæ cavitate G, nulla eſt ratio, cur ea debeat onerare manum ad E, etiamſi reverâ aqua tum in Situla, tum ſupra ipſam, integro ſuo pondere deorſum tendat; quoniam reliquum aquæ, LI, & MK, æquè omninò

fortiter

fortiter premit reliquum superficiei imaginariæ IK, ac situla & incumbens aqua premunt partem H; proindéque Situlæ fundus æquè planè fortiter sursum premitur à pondere aquæ, cæteris omnibus partibus plani IK innitentis; ac is tendit deorsum vi ponderis aquæ incumbentis, quæ partim est in Situla, partim supra eam, adeóque pressionibus hisce sibi invicem æquiponderantibus, aqua funiculum attollens ad E, non habet quod sublevet amplius, quàm ponderis illius auctarium, quo Situla vacua excedit pondus tantæ quantitatis aquæ, quæ mole æqualis est (non dico, Situlæ, prout est vas cavum, sed) ligno & ferro, unde Situla constat.

Et quia hoc levitatis Situlārum, plenarum intra aquam, Exemplum, per tot retrò secula authoritatem conciliavit, ne dicam fundamento unico fuit, isti Assertioni, *Aquam* scil. *non ponderare in Elemento proprio, sive in proprio loco*; subjiciam (quanquam vix exhibere id possim tali, ut hic est, Cœtui, citra subrisionem) Experimentum,

quod à me ſumptum fuit ad eos convincendum, qui, ex imperitia vel præjudicio, minùs erant comparati ad rationem Hydroſtaticam, quam de Phænomeno illo nuper dedi, admittendam. Accepi itaque rotundam Pyxidem ligneam, quam ſubſtituebam in locum Situlæ, & (impletâ eâ Butyro liquato, cui fruſtula plumbi immittebantur, ut aquâ gravius eſſet) funiculum intorti Serici per duo foraminula, in oppoſitis ſuperioris oræ pyxidis partibus facta, trajeci; eúmque ad unum vectis Bilancis Aurifabrilis extremum ſuſpendi: túmque eâ vaſi, aquâ pleno, immiſſâ, donec ibi ad eam, quam libebat, demergeretur profunditatem; apparebat, *non modò* minimum conatum, manûs meæ, ipſam vel ſuſtentare, vel huc illuc in aqua transferre, vel ad ſummitatem ejus ſuſtollere, idque, ſive adhiberetur pyxis, ſive butyrum & plumbum ſola, abſque pyxide, ad funiculum ſericeum ſuſpenderentur: *ſed* (ut evincerem, non eſſe robur manûs meæ, vel immerſi corporis parvitatem, quæ oberat,

quò

quò minùs insignem ullam sentirem renitentiam) grana quædam conjeci in lancem, quæ ad alterum pendebat dicti vectis extremum, protinúsque Plumbum & Butyrum ad Aquæ superficiem elevavi. Adeò ut, ni Scholastici dixerint, Butyrum & Plumbum fuisse in Elemento proprio, fas nobis fuerit existimare, facilem Pyxidis sustentationem elevationémque non exinde oriri, Quòd corpora illa non ponderabant, quia erant in loco suo naturali Attamen in hoc casu, idem est effectus cum eo, quod usu venit, quando Situla è puteo sustollitur.

Atque, ut manifestum fiat, fuisse Aquæ in inferiorem partem superficiei corporis nostri suspensi pressionem, quæ sustentationem ejus in Aqua, & sublationem ad ejus superficiem, adeò facilem reddebat; subnectam, quòd, licét pauca grana sufficerent superiori butyri superficiei ad Aquæ summitatem sustollendæ, deinceps tamen pondus requirebatur insigne, ad plures pluréſq; ejus partes supra Aquæ superficiem

ſublevandas; & inſignius adhuc, ad totum corpus extra Aquam levandum: Id quod Doctrinæ noſtræ apprimè conſonat. Fac enim, Situlam eſſe ad partem N, dimidiam in aqua, & dimidiam extra eam; oportet manum, ſive contrapondium, quod ipſam in ſitu illo ſuſtentat, vim obtinere longè majorem, quàm opus erat ei ſuſtentandæ, quando tota erat ſub aqua demerſa; quoniam nunc, cum planum imaginarium P Q, tranſeat juxta Situlæ fundum, in reliquis ſui partibus nonniſi exiguam obtinet aquæ profunditatem, putà ab L ad P, ſive ab M ad Q, proindéque fundus Situlæ H ſurſum premetur vi, plus quàm dimidio ejus vis, qua premebatur, Situlâ penitus ſub aqua demerſâ. Et ſi elevetur uſque ad O, proindéque omnino extra aquam, liquor iſte, non amplius ad ſitulæ fundum pertingens, contribuere diutius nihil poteſt ad ejus ſupportationem; ideóque pondus non tantùm æquale, ſed aliquanto ſuperius integro pondere Situlæ, & omnibus in ea contentis (cùm omnia

omnia ſupponantur ponderari in Aere) neceſſarium erit ei penitus extra aquam elevandæ.

Verùm diutius huic Argumento immorari, non poterit non tædium iis parere, qui animum prægreſſis Diſſertationibus aliquantulum adverterint. Quare pergo ad Authoris noſtri Argumentum ſextum.

Obj. 6. *Quòd pili Equini, qui ejuſdem eſſe cenſentur gravitatis cum aqua, quemcunque ipſis datum in ea locum ſervant; nec à ſuperincumbentis aquæ pondere deprimuntur.*

Reſp. Utrum res facti ſtrictè & univerſaliter vera ſit, nè-ne, vix operæ pretium eſt examinare, præſertim cùm differentiam in puncto gravitatis *ſpecificæ*, inter pleroſque pilos Equinos, & pleraſque Aquas, levem ſatis reperiamus. Sed *Phænomenon* hoc, ſuppoſitâ ejus veritate, eſt, juxta Doctrinam ſuprà traditam, explicatu facile. Hac enim in noviſſimo *Schemate*, corpus R, in *ſpecie* omnino æquiponderare aquæ, planum eſt, nullam eſſe rationem, cur

iſtud corpus premeret partem S. ſuperficiei imaginariæ IK, vel magis vel minus, quàm iſta pars S premeretur, ſi, corpore R annihilato vel remoto, ipſi portio ſuccederet aquæ, molis ponderíſque planè ejuſdem. Proindéque, licèt omnis aqua, directè ſolido R ſupraſtans, reverà iſti corpori innitatur, idque conetur deprimere; iſti tamen conatui cùm renitatur conatus æqualis contrariúſq;, qui (ut nobis ſuit ſæpe nimis commemorandum) oritur à preſſione, in ſuperficiei IK partes reliquas, à corpore ipſis incumbente, exſertâ, corpus R neque deprimetur neque elevabitur. Cúmque caſus ejus ſit idem, in qua demum cunque aquæ parte fuerit poſitum, dummodo circumquaque iſto liquore omnino ambiatur, neceſſe eſt ut in aqua (quam in tota hac Diſſertatione ſupponimus eſſe gravitate Homogeneam) locum illum retineat, quem tibi viſum fuerit ei aſſignare.

Atque (ut hac occaſione iſtud adjiciam) quamvis contenti hactenus fuerint Mathematici probâſſe, quòd ſi corpus

corpus posset inveniri vel procurari, quod aquæ exactè æquiponderaret, id retenturum esset quemvis in ea locum assignabilem; Curiositas tamen, qua nos ducebamur, probationem hujus Veritatis afferendi Experimentalem, tandem Bullas quasdam vitreas produxit, (quarum nonnulli, in hoc Cœtu præsentes, forsan non sunt immemores,) quæ, Manûs dexterrimæ à Nobis adhibitæ beneficio, exquisitè adeò fuerant libratæ, ut, cum spectantium admiratione, locum ipsis assignatum, nunc in medio, nunc in summo, nunc propè fundum aquæ (quanquam ea erat homogenea) per insigne temporis spatium retinerent, donec quædam consistentiæ vel gravitatis in aqua vel quibusdam ejus partibus mutatio, Bullam vel elevaret vel demitteret.

Hoc cùm adeò facilè possit objectioni, de pilis Equinis structæ, applicari, ut opus neutiquam sit ei immorari, superest, ut Authoris nostri septimum ultimúmque Argumentum dispiciamus.

Obj.

Obj. 7. *Quòd ſecus, omnes aquæ partes inferiores in perpetuo forent motu, perpetimque expellerentur à ſuperioribus.*

Reſp. At ſi per *partes inferiores*, tales intelligit portiones, quæ mole aliquâ ſunt inſigniori; Reſponſio ad poſtremam Objectionem nuper allata (ubi oſtendimus, corpus R, locum ſuum in quavis parte aquæ retenturum, proindéque propè fundum) Objectionem hanc oſtendit invalidam. Ac, niſi perſpectum nobis eſſet, qua magnitudine & figurâ inſtructa ſint aquæ corpuſcula, parùm fortè ad rem foret, diſceptare, quouſque concedi illud, vel verum eſſe poſſit in particulis aquam componentibus. Hoc ſolummodò adjiciam, Quòd, cùm Eruditus hic Author abſurdum habeat, partes inferiores aquæ eſſe in perpetuo motu; ac *Stevinus* ipſe, in *Elementorum Hydroſtaticorum* principio, nonnihil inconſultiùs mihi videatur hac de re loqui; licéque, ut nuper dixi, admittam, corpora ejuſmodi ſenſibilia, qualia ſunt ea, de quorum in aquæ gravitate Scripto-

res

res ſolent diſputare, apta eſſe retinendis in aqua locis ſuis, ſi ei in *ſpecie* æquiponderent; attamen tam longè abſum, ut abſurdum exiſtimem, inferiora corpuſcula aquæ in perpetuo eſſe motu, ut non videam quomodo ſecus poſſint corpus Fluidum conſtituere, cùm irrequietus iſte partium motus, ſit ex generaliſſimis Liquorum attributis unum; poſſitque in aqua, licèt non immediatè *videri*, facilè tamen per Effecta ſua *cognoſci*: Uti, Sale in aquam conjecto, aqueæ partes, ei contiguæ, proindeque fundo vicinæ, mox plurimas ſalinas ad ipſam aquæ ſummitatem ferunt; ubi, interjecto aliquo temporis ſpatio, ſeſe in fluitantium, figuræ Cubicæ, granulorum formâ manifeſtant.

Verùm, de irrequieto partium Liquorum motu, cùm ex profeſſo *alibi jam egerim, nihil hîc addam, ſed notabo potiùs, quod Author noſter Argumentorum ſuorum ultimo ſubjungit

---

* *In Hiſtoria* Fluiditatis & Firmitatis.

ſcen

(ceu rem, quam ſupponunt, principem) his verbis; *Ratio porro à priori, hujus ſententiæ videtur eſſe, quia res non dicitur gravitare, niſi quatenus habet infra ſe Corpus levius ſe in ſpecie.* Quæ notio, quàm ſit erronea, ſi operosè nunc deberem evincere, æquè id vereor tædioſum fore, ac ſpero ſupervacaneum iis, qui eorum non ſunt immemores, quæ hoc argumentum ſpectant in Diſſertationis, jam tandem finitæ, parte priori; imprimis ubi illa Experimenta commemoro, quæ oſtendunt, Néque lapidem, neque Aurum ipſum, quando profundè ſub aqua eſt poſitum, in ipſa merſum iri, ſi aqua ſuperior, quæ ſuper ipſo gravitat, non contribueret ad ipſius depreſſionem.

ARTI.

Artificium

Æſtimandi gravitatem Aquæ in Aqua, vulgarium Bilancium & Ponderum adminiculo.

ATque jam tempeſtivum fuerit, doctrinam noſtram hactenus propugnatam, *Aquam* ſcil. *gravitare in Aqua*, confirmare; modum, qui facilè in praxin vertitur, gravitatem ipſius æſtimandi, ſubjiciendo. Qui licet fortè commodiùs proponi potuiſſet in Tractatuli hujus parte priori, ſpes tamen eſt deſcriptionem ejus, loco minùs commodo factam, haud ingratam fore Curioſis; quandoquidem nemo (quod ſciam) vel conatus fuit determinare, *quantum* gravitet aqua in aqua. Et ſi quis Problema hujuſmodi propoſuiſſet, judicatum forſan tale fuiſſet, quod praxin omnino reſpueret. Methodus ſive Compendium, quo utebar, rem quantâ poteram

poteram exactitudine, præstandi, disci facilè poterit ex enarratione, quæ sequitur, Experimenti unius vel alterius, in eam rem à me peracti, prout eam in Adversariis meis in hæc verba reperi.

Bulla vitrea, ovi Gallinacei circiter magnitudinem æquans, de industria ad flammam Lampadis, flatu effigiata fuit, ita quidem ut fistulam haberet sui extremitate recurvam, ut eò convenientius ibi posset frangi Hæc bulla, probè calefacta, ad rarefaciendum scil. Aerem, magnámque ejusdem partem expellendam, properè fuit sui extremo obsigillata, faventéque dictæ fistulæ figurâ, beneficio justi ponderis Plumbi, sub aquam depressa, plumbo vitróque, ope funiculi, alligatis uni lanci benè fabrefactæ bilancis, cujus alteri lanci tantum imponebatur ponderis, quantum satis erat æquilibrandæ Bullæ, liberè in aquæ medio pendenti. Tum verò, mediante forcipe ferreo longiusculo sollicitè effringebam bullæ sub aqua latentis extremum sigillatum, sic ut nulla Bulla Aeris conspiceretur per

aquam

aquam emergere vel evadere; liquor vero, Atmosphæræ gravitate impulsus, in Bullæ partem non-repletam migraret, totiusque cavitatis quasi mediam partem impleret, & mox, ut prædixeram, Bulla subsidebat, efficiebâque, ut lanx, cui erat allegata, tantùm præponderaret, ut 4. drachmis, & 38. granis opus esset Bilanci ad æquilibrium reducendæ. Tum, exemptâ bullâ cum ipsi inclusa aqua, beneficio flammæ candelæ cautius applicatæ expulimus aquam (quæ alioquin non facilè è quavis Fistula stricta excluditur) in vitrum antè æquilibratum, idque reperimus, prout expectabamus, 4. drachmas & 30 grana circiter ponderare, præter pauculum illud restitans in Ovo, exiguámque illam quantitatem, in vapores fortè rarefactam, quæ vitri fruſtulo, sub aqua effracto & perdito, addita, faciè 7 vel 8. grana æquaverint. Unde liquet, non modò Aquam gravitare sub aqua, sed eam vel ferè vel planè tantum inibi ponderare, ac ipsa illa portio liquoris ponderaret in Aere. Eodem die iterabamus

rabamus hoc Experimentum adhibitâ aliâ Bullâ obſigillatâ, quæ priori erat amplior, (grandioris quippe ovi Gallinacei magnitudinem æquans,) eâque ſub aqua fracta, gravior evaſit 7. drachmis & 34 granis; extractâque bullâ, & aquâ in vitrum æquilibratum expulsâ, deprehendimus, liquorem tranſvaſatum ad idem pondus acceſſiſſe, demptis 6 vel 7 granis, quorum facilis fuerit ex iſtis cauſis jactura, quas paulò antè recitavimus.

APPEN-

APPENDIX II.

De Ratione, cur Urinatores, aliique, qui ad fundum maris descendunt, non opprimantur à pondere aquæ incumbentis.

INter difficultates, quæ pertinent ad Hydrostatica, una est adeò nobilis, quæque tantoperè etiamnum exercet & fatigat Curiosorum ingenia, ut forsan ingratum non sit futurum, si Experimentis prioribus unum, per modum *Appendicis*, adjiciamus, quod ad difficilis hujus Problematis solutionem possit conducere; *Cur* scil. *homines, profundè sub aqua agentes, nullum sentiant incommodum a tanti ponderis aquæ, ipsis superincumbentis, pressione?*

Tralatitia Philosophorum aliorúmque Scriptorum ad fatigantem hanc Quæ-

Quæſtionem Reſponſio eſt, *Elementa in propriis ſuis locis non gravitare*; adeóque, Aquam nominatim non gravitare ſuper Aqua, nec proinde ſuper corporibus quaquaverſum Aquâ circumdatis. At, Solutionem hanc non eſſe admittendam, facilè eſt colligere ex Paradoxi noſtri primi probationibus, compluribuſque aliis rebus, in prægreſſis Schedis occurrentibus, quæ huc poſſunt applicari.

Celebris quidam Scriptor, & quantum ego quidem novi, recentiſſimus, (Dn. *Paſchalio* excepto,) qui de Hydroſtaticis egit, poſtquam hanc rationem dedit hujus Phænomeni, [*Superiores partes aquæ conſiſtentis* (ut ipſe loquitur) *non premunt inferiores, niſi infra inferiores ſit corpus, aquâ in ſpecie levius; quare, cùm corpus Humanum aquâ in ſpecie ſit gravius, non premitur ab incumbente aqua, quia hæc non conatur infra corpus humanum deſcendere.*] Subjungit, contra morem ſuum, audax hoc Epiphonema, *Qui aliam cauſam hujus rei aſſignant, errant, & alios decipiunt.*

Verùm,

Verùm, cum ipſius venia, fiduciâ hac non obſtante, non dubitabo Ego aliam Phænomeni hujus cauſam quærere. Abundè enim probavi, quòd (contra Aſſertionem, cui innititur ejus Explicatio) partes aquæ ſuperiores premunt inferiores, ſive corpus aquâ in *ſpecie* gravius ſive levius ſit infra inferiores. Atque, cùm hujus contrarium ſit πρῶτον ψεῦδος in hac Controverſia, res fortè elucidabitur, annotando hîc diſtinctionem, qua quandoque utor. Reputo itaque mecum, corpus dici poſſe gravitare ſuper alio corpore, ſenſu gemino: Interdum enim actu immergitur corpori, quod ſub ipſo erat, & infra id deſcendit, quemadmodum lapis ſubſidens gravitat ſupra Aqua; quam *Prævalentem* Gravitationem voco: interdum verò non deſcendit actu, ſaltem non viſibiliter, ſed gravitationem ſuam duntaxat exercet premendo corpus ſubjacens, quod deſcenſum ejus impedit; Uti quando Bajula Situlam, Aquâ plenam, in capite geſtat, quamvis pondus actu non accedat centro terræ propius;

pius, premit tamen actu, totâ ſuâ gravitate, bajulæ caput, humeróſque, nec non alias partes ſubjacentes, quæ actuali ejus deſcenſui obſtant. Et juxta hanc Doctrinam admittere non poſſum Authoris noſtri ratiocinationem, quòd ſcilicet, quia corpus humanum in *ſpecie* aquâ eſt gravius, idcirco Aqua non conetur infra ipſum ſe locare. Aqua enim, cùm ſit corpus grave, à gravitatis ſuæ cauſa (quæcunque ea fuerit) inceſſantem conatum derivat verſùs Terræ centrum: Neque ulla eſt ratio, quare ex eo quòd contingit eam incumbere corpori, ſeipſâ in *ſpecie* graviore, conatus iſte aboleatur. Ideóque, quanquam dici poſſit, Aquam non conari ſe locare infra corpus humanum, quia reverà Liquor inanimis dici propriè nequit ob hunc ullúmve alium finem agere; Aqua tamen, cùm ſit corpus grave, tendit continuò ad inferiores partes Terræ, ideóque infra corpus quodvis deſcendet, quod ipſum inter & illud ponitur (nullo habito reſpectu, ſitne corpus inferius ſeipſâ in *ſpecie* gravius

gravius leviúſve) quouſque gravitatis ipſius gradus ipſam propellet; nec reſtitaret unquam, donec pertigiſſet ad Terræ partes infimas, niſi major Terræ aliorúmque corporum ponderoſitas (non dico, conatum ejus deorſum, nec preſſionem in corpora ſubjacentia, ſed ſolummodò) deſcenſum ejus actualem impedirent.

Doctiſſimus hic Author ipſe tradit (æquè ac *Stevinus*, aliíque, qui de *Hydroſtaticis* ſcripſêre, unanimes docent) quòd ſi fundus vaſis alicujus, Horizonti ſit parallelus, pondus aquæ, ei innitens, æqualis ſit columnæ Aquæ, habentis fundum illum pro ſua Baſi, & pro altitudine ſua Perpendiculum, inde ad ſupremam Aquæ ſuperficiem exporrectum. Néque rationi eſt conſentaneum concipere, ullam fore differentiam in hac incumbentis Aquæ preſſione, ſive fundus ille conſtet ex aſſeribus *abiegnis*, fluitantibus, ſive ex *buxeis*, in Aqua ſubſidentibus: vel, ut loquamur *generaliùs*, ſive fuerit ex Ligno, aquâ in *ſpecie* leviori, ſive ex Cupro, aliove aliquo

aliquo Metallo, ipsâ in *specie* graviori. Et quoniam Aqua, cùm non sit corpus solidum, sed fluidum, constat (ut alia fluida) ex innumeris corpusculis, quæ, licèt perquam minuta, proprias tamen obtinent magnitudines suas & figuras; quia etiam Aquæ in vasis alicujus fundum pressio, perpendiculari iplius supra fundum altitudini est proportionata, manifestum utique est, superiora corpuscula æquè premere fundum ac inferiora; quod cùm facere nequeant *immediatè*, faciant necesse est *intermedia premendo*. Et jam antè ostendi (de quodam ex Paradoxis prægressis differens) partes Aquæ superiores non modò istas premere, quæ ipsis directè subjacent, sed & pressionem communicare lateralibus distantibusque.

Et si quis objiciat, Aquam conari infra Vasorum vitreorum, aliorúmque corporum ipsâ in *specie* graviorum, fundum descendere, quòd sub fundo isto sit aër, corpus aquâ in *specie* levius: Dico, hoc esse precarium; indubia enim Aquæ gravitas sola sufficit ad conciliandum

ciliandum ei perpetuum *conatum* deorſum, (quamvis non perpetuò poſſit *moveri* deorſum,) quodcunque demum corpus ei ſubjaceat. Et quis certos reddiderit Objectionis hujus fabricatores, Non dari, etiam infra fundum Fluviorum, Mariſve, (ubi tamen affirmant, Aquam eſſe conſiſtentem, & tanquam in loco ſuo proprio quieſcere,) immenſa ſpatia, nonniſi aëre, fumis, ignéve, vel alio aliquo corpore, Aquâ leviori, repleta? Etenim (ne memorem, *Carteſii* ſectatores Terram, quam calcamus, habere pro tenui Cruſta Globi Terreſtris, cujus interiora, ad Centrum uſque, materiâ ſubtili fluidâ, illi, quæ Solem conſtituit, ſimili, repleantur;) novimus, in quibuſdam locis, nominatim in celebri quadam Fodina Carbonaria *Scotiæ*, ingentes dari Cavitates, quæ per inſigne ſpatium ſub illo ſe exporrigunt ſolo, quod inibi fundi maris vicem præſtat; ita ut, Objectoribus hiſce nil hactenus in contrarium allegare valentibus, etiam juxta propriam ipſorum doctrinam, Aqua, etiam in

Mari, conari poſſit infra corpus deſcendere, ipſâ in *ſpecie* gravius.

Sed, me quod ſpectat, non poſſum non exiſtimare eos, qui imaginantur, noſſe Aquam, ſitne Aer, aliquódve corpus ipſâ levius, infra corpus, cui incumbit, nécne, partéſque ſuperiores, iſti rei congruenter, ſuam in inferiores preſſionem exercere vel ſuſpendere; obliviſci, eam eſſe Liquorem gravem, & Corpus inanimatum,

Alia præſtò eſt Solutio Hydroſtatica hujus Problematis, de quo diſſerui; ea mihi occurrit in Domini *Carteſii* Epiſtola quadam, Typis excuſa, his verbis.

Je ne me &c. *Non memini rationis,* Secundo To. *quam* Stevinus *affert, cur* mo, Epiſt. 32. *quis non ſentiat pondus aquæ, quando ſub ea eſt conſtitutus. Vera autem ratio eſt, quòd non poſſit plus aquæ gravitare ſuper corpus, in eâ vel ſub ea conſtitutum, quàm quantum deſcendere poſſet, ſi corpus iſtud locum ſuum deſereret. Sic Exempli gratia: Si* Fig. 22. *eſſet Homo quidam in Tina B, qui corpore ſuo ita obturaret foramen*

foramen A, ut aquæ impediret effluxum, is ſupra ſe ſentiret pondus totius Cylindri aquæ ABC, cujus Baſin ſupponoeſse æqualem foramini A; quandoquidem, ſi deſcenderet per foramen, totus quoque Cylindrus Aquæ deſcenderet: ſed ſi conſtitutus fuerit paulò altiùs, putà circa B, ita ut non ampliùs impediat aquæ per foramen A effluxum, ipſe ſentire non debet ullum pondus aquæ, ipſi ſuperjacentis, inter B & C, quia ſi deſcenderet verſùs A, aqua iſta non deſcenderet cum ipſo, ſed è contrà, pars aquæ, quæ eſt infra ipſum, verſùs A, mole æqualis ipſius corpori, adſcenderet in ejus locum; ita ut non ſentiens Aquam ſe premere à ſummitate deorſum, ſentire ipſam dicat, ſe à fundo ſurſum elevantem, id quod comperimus Experientiâ

Hactenus ſubtilis hic Philoſophus: cujus ratiocinationes licet magni facere ſim ſolitus, liberè tamen fatendum, hancce mihi non ſatisfacere. Etenim cùm jam ſatis ſupérque probaverim, ſuperiores partes Aquæ premere inferiores, corporáque iis ſubjacentia,

ſive corpora illa ſint Aquâ in *ſpecie* leviora ſive graviora; fundamentum evertimus, cui Dn: *Carteſii* ingeniosa, at minus ſolida, ſuperſtruitur Explicatio. Adjiciam tamen *ex abundanti*, ſuppoſito eo, quod dicit, Si nempe ſolidum B deſcenderet verſus A, Aquam incumbentem non eſſe deſcenſuram cum eo, ſed Aquæ ſubjacentis partem, mole æqualem Solido, adſcenſuram, in ejuſque locum ſucceſſuram; id tamen non eſſe niſi ex accidenti, quia ſcil. vas non perfluit, eſtque plenum. Et quamvis utique Aqua ſuperior non poſſit actu deſcendere, factâ depreſſione Solidi ad B, ſi, eodem quo corpus iſtud deſcendit tempore, æqualis Aquæ moles ſuccedat in ejus locum: Attamen, & ſolidum circa C, & Aqua ei ſuccedens, vicibus ſuis alternantibus, deſcenſum impediunt Aquæ ſuperioris; quæ idcirco gravitare debet ſuper quocunque alterutrius, cui actu contingit directè ſub ea locari; ſi nihil, ante remotionem Solidi, tollere valeat gravitatem illam naturalem, cujus nomine Aqua, ſuper B & C, inceſſanter

inceſſanter deorſum tendit. Et quamvis Dn. *Des Cartes* non adeò clarè ſe exprimat, ſupponâtne foramen A obturari alio quodam corpore, quando Solidum locatum eſt circa B; attamen, quia conſtare ſibi ſolet in ſermone, hoc illum velle autumem, quòd, quando Solidum removetur ad B, foramen ad A alio modo ſufficienter eſt obturatum. Dico itaque, cauſam cur Solidum, quod dum eſt ad A, magnam ſuſtinebat preſſionem ab Aqua incumbente, non ſentiat pondus ejus, quando locatur ad B, non eſſe quam aſſignat Dn. *Des Cartes*; ſed hanc, Quòd, Solido Aquâ circumdato, Aqua ſubjacens (ut frequens nobis fuit occaſio oſtendendi) illud ſurſùm premit æquè omnino vehementer (& aliquantò ampliùs) ac pondus Aquæ incumbentis id premit deorſùm; ſic ut corpus humanum, loco demerſionis, emergeret, ſi, uti eſt paulò gravius, paulò eſſet in *ſpecie* levius Aquâ. Cum è contrà, quando ſolidum erat id ſolum, quod tegebat obturabátque foramen, cauſa eſſet manifeſta,

cur id cum violentia deorsùm truderetur à pondere incumbentis Aquæ BC. In isto quippe casu, nulla ei subjacebat Aqua ad A, quæ Solidum sustentaret, ac suâ sursùm pressione, ipsum vi instrueret, tanto ponderi resistendi.

Atque hoc (ut id obiter innuam) fortè nos juvabit, causam ut conjiciamus ejus, quod *Geographi* narrant de Lacu *Asphaltite* in *Judæa*, (si vera est res facti;) hoc scil. *Mare mortuum* (uti etiam vocatur) non sinere ullum Animatum in ipso demergi. Corpus quippe hominis &, cùm non constet contrarium, Animalium aliorum) non est in *specie* multò gravius communi Aquâ dulci: Jam verò, si in hoc Lacu (qui ibi situs est, ubi erant *Sodoma* & *Gomorrah*, priusquam sceleratæ istæ Regiones ab igne cœlitus evertebantur) supponamus, (id quod natura Soli. & Historia sacra probabile satis reddunt) Aquam illam abundare corpusculis salinis sulphureisve, (prioribus, posteriorum cum Aqua associationem, juvantibus; ut videre est in *smegmate*, constante ex

Sale

Sale & Oleo, inq, mixturis *Chymicis* Salium *Alcali* & Sulphuris, in Aqua diſſolubilibus;) Liquoris gravitas augeri ita poteſt, ut gravior in *ſpecie* evadat corpore Animato. Edoctus enim fui à Natatore levi, difficulter ipſum cœpiſſe mergi in Aqua ſalſa, licèt facilè mergeretur in Dulci. Nec difficile eſt, *Muriam* parare vel *Lixivium* (quæ non ſunt niſi Solutiones Salis in Aqua gravia ſatis, quæ Ovum arceant à merſione. Nec ſolum meræ diſſolvendo corpus Metallinum in *Menſtruo* ſalino, liquore nullâ aliâ ratione inſpiſſato, effeci, ut ſolida truſta ipſius *Succini* ei innatarent: ſed comperi, certas ſolutiones Salinas, quas alibi commemoro, quin & Liquorem diſtillatum, (utebar Ego dephlegmato *oleo Vitrioli*,) nullâ factâ in eo ullius rei diſſolutione, idem præſtare; ob numeroſa ſcilicet, licèt minuta, Corpuſcula Salis & Sulphuris, quibus abundat.

Nonniſi una adhuc ſupereſt Hydroſtatici noſtri Problematis ſolutio, quam commemoratu dignam exiſtimo; eâque

affertur à Doctissimo *Stevino* his verbis.

Omni pressu, quo corpus dolore afficitur, pars aliqua corporis luxatur; sed isto pressu nulla corporis pars luxatur; isto igitur pressu corpus dolore nullo afficitur. Assumptio Syllogismi manifesta est: Nam si pars aliqua, ut caro, sanguis, humor, aut quodlibet denique membrum luxaretur, in alium locum concedat necesse esset: Atqui locus ille non est extra corpus; cùm aqua undiquaque æquali pressu

---

Stevin. Hydrostat. l. 5. p. 149.

Sed Exemplo clariùs ita intelliges: Esto A B C D, Aqua, cujus fundum DC, in quo

Figura 23 *foramen E habeat Epistomium sibi insertum, cui Dorso incumbat Homo F; quæ cum ita sint, ab aquæ pondere, ipsi insidente nulla pars Corporis luxari poterit, cùm aqua, ut dictum est, undiquaque æqualiter urgeat. Si verò eius veritatem explorare libeat eximito Epistomium, tùmque tergum, nil aere fultum sustinebitur, ut in locis cæteris; ideoque istic tanto pressu afficietur, quantus tertio Exemplo secundæ Propositionis hujus demonstratus est; vid. quantum efficit columna aquea, cuius Basis sit foramen E, altitudo autem eadem, quæ aquæ ipsi insidentis. Quo exemplo, propositi veritas manifestò declaratur.*

circum-

circumfusa sit (quod verò pars ima, per 11. Prop. sitionem Hydrostaticorum, paulo validiùs prematur superiori, id hoc casu nullius momenti est, quia tantula differentia partem nullam sua sede dimovere potest) neque item intra ipsum corpus concedit, cùm istic corpore omnia oppleta sint, unde singulæ partes singulis partibus æqualiter resistunt; namque aqua undiquaque eadem ratione corpus totum circumstat. Quare, cum locus is, nec intra nec extra corpus sitis absurdum, imò impossibile fuerit, partem ullam suo loco emoveri, idecque nec corpus hic afficitur dolore.

Hanc solutionem *Stevini*, longè existimem esse præferendam iis, quæ de difficili hoc Problemate afferri solent. Veruntamen, supereſt miri aliquid, eâ non obstante in hoc *Phænomeno*. Verũ quidem est, quòd, si Quæstio duntaxat ea esset, quam nonnulli ponunt, *vid.* cur corpus Urinatoris, quando vicinum est fundo Maris, non deprimatur tam vasto pondere Aquæ, ac ei incumbit, Responderi cum ratione posset, Pondus

tantæ quantitatis Aquæ, ac incumbit corpori, non ſuſtineri à vi corporis ipſius, ſed à vi Aquæ, ei ſuccumbentis. Etenim, ab Experimentis & Explicationibus, quæ prægreſſorum Paradoxorum nonnullis annexuimus, patet, Aquam ſubjacentem, ſuâ ſurſum preſſione, valere, non tantùm ſuſtentare pondus Aquæ incumbentis, ſed eouſque illud excedere, ut non tantùm poſſit corpus immerſum, & Aquam incumbentem ſuſtentare, ſed corpus elevare, ſi vel tantillùm eſſet in *ſpecie* levius Aquâ. Quódque ſpectat id, quod *Stevinus* innuit, Quando Aqua corpus undequaq; urget, preſſionem iſtam non ſentiri, quanquam ea ſentiretur, ſi quaſdam urgeret partes, & non alias; idem cum ipſo ſtatuo: utque id probem, non illo utar Exemplo, quod ipſe proponit verbis immediatè ſequentibus ea, quæ modò ex ipſo allegabam, (vereor quippe, Exemplum iſtud potiùs eſſe ſuppoſitum, quàm rem compertam:) ſed ab Experimento, quod facilè ſumi poteſt, & crebrò, in Machina noſtra Pneumatica,

tica, ſumptum fuit. Etenim, licèt Aer ſit Fluidum grave, licétque, dum uniformiter premit totam corporis ſuperficiem, preſſionem ejus non ſentiamus; Et quamvis, hanc ob cauſam, palmam manûs imponere poſſis aperto orificio parvi Cylindri ænei, applicati Machinæ loco *Recipientis*, citra ullam noxam; quando tamen, Antliam exercendo, Aer, qui prius ſuberat palmæ manûs, eſt ſubductus, proindèque conferre nil amplius poteſt ad manum (adverſus Aeris externi & incumbentis preſſionem) ſuſtentandam; utique Aer externus tam graviter incumbet manûs metacarpio, ac ſi pondus quoddam grave ipſi eſſet impoſitum. Ac memini, tali facto Experimento non tantùm manum meam gravi dolore ſuiſſe affectam, ſed & convexitatem ejus adeò deorſùm preſſam, ac ſi fracturæ eſſet periculum.

Sed quanquam hujuſcemodi conſiderationes minuere multùm poſsint Phænomeni noſtri, cujus eſt inquirenda cauſa, difficultatẽ: iis tamẽ non obſtantibus,

bus, mirum nonnihil mihi videtur, Quod (cum evidens sit ex rei natura, & ex *Stevini* confessione, ingentem esse Aquæ pressionem adversus unamquamque partem corporis, cujus conatus tendit introrsum) tam violenta pressio (quæ trudit, Exempli gratiâ, musculos brachiorum & femorum in ossa, cutim & carnem Thoracis in Costas) Urinatorem non conjicit in dolorem ullum sensibilem; uti non reperio (ex viri à me examinati fide contingere: (quanquam hic homo mihi narraret, moratum se fuisse per insignius temporis spatium, ad profunditatem 80 vel 100 pedum sub Aqua Marina, quæ gravior est Aqua dulci;) Etenim id quod *Stevini* Explicatio solummodò ostensum it, est, Quòd manifesta dari debet majorum corporis partium dislocatio; cùm mera duarum parvarum partium adversus se invicem compressio sufficiat ad doloris sensum producendum

At videtur, *Texturam* corporum Animalium parem magis esse pressioni ambientis

ambientis undique Fluidi reſiſtendæ, quàm, ni edoceremur experientiâ, crederemus. Quocirca, ut iis faciamus ſatis, qui (ſecluſâ *Quæſtione* de ſenſu doloris) abundè ſufficiens judicant Argumentum (ad probandum, Corpora ſub Aqua demerſa, ab ipſa non comprimi) Quod Urinatores non opprimuntur, imò etiam contunduntur ab ingenti adeo onere Aquæ (ex *Stevini* calculo, multis librarum millibus æquiponderante) ac ipſis incumbit: ſubjiciemus, quòd, quanquam Experimentum quoddam, à Dn *Paſchalio* hanc in rem propoſitum, eſſet ejuſmodi, ut primo intuitu affirmarem id non ſucceſſurum, (nec errarem, facto Experimento, in conjectura mea,) id tamen occaſionem mihi dederit, aliud ſumendi, quod, ſpero, plane evincet inſtitutum.

Ingenioſus Dn *Paſchalius* Lectoribus ſuis it perſuaſum, quòd ſi in vas vitreum, Aquam tepidam continens, muſcam conjicias, & fiſtucâ violenter Aquam iſtam comprimas, non valeas muſcam necare, vel lædere: Quæ, inquit

quit ille, æquè commodè vitam traheat, & hac illac meabit æquè vegeta in tepido illo liquore, ac in Aere. Verùm, facto Experimento de robusta Musca, Animal illud (ut expectabamus) protinus submergebatur, motuque adeò ab Aqua tepida privabatur.

Quare aliud Experimentum substituimus, quod noveramus non successurum modo (ut mox patebit) sed nos edocturum quoque, quantam esse oportuerit precisionem, cui Animal inclusum fuit expositum. Accepimus itaque aliquantò graciliorem fistulam Cylindricam vitream, uno sui extremo figillatam, apertam altero; eique fistucam adaptavimus, quæ, quorundam mollis corii loramentorum, quæ curatè ei obvoluta erant, beneficio) adæquatè adeò fistulam occupabat, ut non facilè hac illac moveri posset, nec sineret Aquam, vel Aerem inter ipsam, & internam Vitri superficiem intrare. Procurabamus etiam *Gyrinulos* quosdam, pollicem circiter, vel minus, longos; quod Animalium

Fig. 24.

lium genus præ omnibus aliis elegimus, *partim* quod ob parvitatem ſuam poſſent in Aqua tam pauca, ac fiſtula noſtra continebat, liberè hac illac natare; *partim* etiam, quod hæ creaturæ, nuper quippe natæ, teneriores eſſent, proindéque longè magis aptæ, quæ læderentur à compreſſione, quàm alia Animalia ejuſdem molis, ſed adulta, (uti equidem recens generati illi *Gyrini* adeo ſunt molles teneríque, ut, comparati cum grandioribus *muſcis*, non ſint niſi organizatum Gelatinum.) Ex his Gyrinis uno Aquæ immiſſo, relictóque in fiſtula aliquot pollicum Aere, in uſum mox dicendum; Aqua & Aer, proindéque Gyrinus, fiſtucâ ſummo unius hominis robore intruſâ, violenter fuere compreſſa: nihilominus, licèt Gyrinus in paulo minorem, quàm prius, molem videretur compreſſa, liberè tamen ipſe hac illac in Aqua natabat, ſubinde etiam in ſummitatem ipſam pervadens, quantumvis Inſtrumentum teneretur Horizonti perpendiculare. Nec manifeſtum erat nobis,

læſum

læsum fuisse ab hac compressione Animalculum; manifestissimum verò erat, id contusum non fuisse ad necem, sensibilémve ei noxam illatam.

Hócque Experimento *aliquoties*, & de *diversæ ætatis* Gyrinis, iterato, tuto, putem, concluserimus, Adeò validam esse Texturam Animalium, ut, licèt aqua concedatur gravitare super aqua, non debeat inde opprimi *Urinator*: quoniam, sive ponderet Aqua in Aqua, sive non, manifestum est, in Experimento nostro, Aquam, proindeque Gyrinum, vehementer admodùm comprimi inter Aerem vi condensatum, & fistucam. Atque ex observatione, quam cepimus de quantitate Aeris ante compressionem inchoatam, deque ea, ad quam is reducebatur ex compressione, moderatissima, quam instituere potuimus, æstimatio, erat, Quòd reductus is fuit in *octavam* vel *decimam* partem spatii sui prioris: adeóque, juxta illud, quod probavimus alibi) pressio, quæ erat super Aere (proindeque super Aqua, & Gyrino inclus.) æqualis erat pressioni

preſsioni Cylindri Aquæ, ducentorum, ſi non trecentorum pedum altitudinem excedentis. Hoc tamen pondus cùm opprimere non valeat, vel ne quidem manifestè lædere tenellum Gyrinulum (cui comprimendo pondus valdè exiguum fuiſſet par, ſi uni tantùm parti ejus incubuiſſet, non cæteris,) addidicerimus inde veritatem ejus, quod evincere conati ſuimus; Quòd licèt Aqua concedatur premere in Aquam, omniáque corpora immerſa, *Urinator* tamen illæſus manere poſſit ad inſignem ſub aqua profunditatem conſtitutus, quamdiu ejus in omnes partes ipſi expoſitas preſsio eſt uniformis.

FINIS.

INDEX CAPITVM.

Paradoxum I.

IN *Aqua, aliisque fluidis, partes inferiores premi à superioribus.* fol.20

Paradoxum II.

Fluidum levius ponderare posse super graviori. 36

Paradoxum III.

Si Corpus aliquod, contiguum Aquæ, totum vel ex parte, inferius sit suprema planitie dictæ Aquæ, Corporis partem inferiorem sursum premi ab aqua ipsum infra tangente. 56

Paradoxum IV.

In Adscensione aquæ in Antliis &c. nil requiri ad elevandum aquam nisi justum pondus Fluidi alicujus externi. 79

Paradoxum V.

Pressionem Fluidi alicujus externi posse Liquorem

Liquorem heterogeneum ad altitudinem eandem ſuſpenſum tenere in fiſtulis diverſis, quamvis fiſtulæ iſtæ Diametros obtinent valdè differentes. 89

Paradoxum VI.

Si Corpus quoddam ponatur ſub aqua, ſuperficiem ſuperiorem Horizonti parallelam obtinens; quantumcunque aquæ hinc vel illinc ſteterit ſupra Corpus, directa preſſio, quam Corpus ſuſtinet (non enim nunc in rationes noſtras venit preſſio lateralis neque Reſiliens, cui exponi Corpus poterit, ſi aquâ penitus ambiatur) non major eſt preſſione Columnæ aquæ, habentis Horizontalem ſuperficiem Corporis pro ſua Baſi, & perpendicularem profunditatem Aquæ pro altitudine ſua. 98

Atque ita conſimiliter,

Si aqua, corpori incumbens, contineatur in fiſtulis, utrinque patentibus; æſtimanda eſt aquæ preſſio ex pondere columnæ aquæ, cujus Baſis æqualis eſt inferiori orificio fiſtulæ (quod parallelum eſſe Horizonti ſupponimus) & Altitudo æqualis eſt perpendiculari,

inde aduſque aquæ ſummum porrecto, licèt multùm inclinata ſit fiſtula verſùs Horizontem, licêtve irregulariter ſit figurata, multúmque in quibuſdam partibus dicto orificio latior. 98.99

Paradoxum VII.

Corpus Fluido immerſum, ſuſtinere preſſionem lateralem à Fluido, eámque auctam, prout Corporis immerſi, infra ſuperficiem fluidi, profunditas augetur. 118

Paradoxum VIII.

Fieri poſſe, ut Aqua tam deprimat Corpus, ſeipſa levius, quàm elevet. 133

Paradoxum IX.

Poſſe, quicquid dicatur de Levitate poſitiva, portionem olei, aquâ leviorem, detineri in aqua, ut in ea non aſcendat. 137

Paradoxum X.

Cauſam Adſcenſionis aquæ in Siphonibus, *ejúſque per ipſos tranſitus, citra recurſum ad Naturæ abhorrentiam à Vacuo, poſſe explicari.* 141

Paradoxum XI.

Corpus ſolidum, quantumcunque ponderoſum,

rosum, licèt aquæ ſummo vicinum mergatur ſuo ipſius pondere; ſi tamen majori profunditate collocetur quàm eſt ea, quæ craſſitiem ejus vigeſies æquat, non mergitur, ſi deſcenſus ipſius non juvetur à pondere aquæ incumbentis. 152

Appendix I.

Continens Reſponſionem ad ſeptem Objectiones, à Docto Scriptore recenti propoſitas, ut evincat, partes aquæ ſuperiores non premere in inferiores. 164

Artificium æſtimandi gravitatem Aquæ in Aqua, vulgarium Bilancium & Ponderum adminiculo. 183

Appendix II.

De ratione, cur Urinatores, aliique, qui ad fundum maris deſcendunt, non opprimantur à pondere aquæ incumbentis. 187

BOYL: { PARADOXA HYDROSTATICA